

早产儿脑室内出血预防专家共识(2025)

中国医师协会新生儿科医师分会 北京医师协会新生儿科医师分会 李秋平¹

封志纯¹ 母得志² 唐军² 熊涛² 唐尚鸿¹

¹解放军总医院第七医学中心儿科医学部,北京 100700; ²四川大学华西第二医院儿科、出生缺陷与相关妇儿疾病教育部重点实验室,成都 610041

通信作者:李秋平,Email:zhjhospital@163.com;封志纯,Email:zhjfengzc@126.com;母得志,Email:mudz@scu.edu.cn

【摘要】 早产儿脑室内出血(IVH)是导致早产儿,特别是出生胎龄 <32 周早产儿死亡和严重神经系统残疾的重要合并症。近年我国早产儿救治数量大幅增加,极早产儿(出生胎龄 $\geq 28\sim 31$ 周)/超早产儿(出生胎龄 <28 周)的存活率也有很大提升,但是超早产儿的IVH发生率高达48%,而且重度IVH发生率呈逐年上升趋势,显著高于发达国家水平,值得临床高度关注。目前,国内尚无早产儿IVH预防的专家共识或指南,故中国医师协会新生儿科医师分会、北京医师协会新生儿专科医师分会组织专家,在参考国内外相关研究进展和诊疗指南基础上,制定《早产儿脑室内出血早期预防专家共识(2025)/Expert Consensus on Prevention of Intraventricular Hemorrhage in Preterm Infants (2025)》(以下简称为本共识),以规范早产儿IVH的预防和临床管理,从而降低早产儿IVH发生率,改善早产儿近、远期神经系统发育结局。

【关键词】 脑出血; 脑室内出血; 临床管理; 综合预防; 神经系统疾病; 专家共识; 婴儿,超低出生体重; 婴儿,早产

基金项目: 国家重点研发计划项目(2021YFC2700700、2021YFC2700702)

DOI:10.3877/cma.j.issn.1673-5250.2025.01.001

Expert consensus on prevention of intraventricular hemorrhage in preterm infants (2025)

Neonatal Physicians Branch of Chinese Medical Doctor Association, Neonatologist Branch of the Beijing Medical Doctor Association, Li Qiuping¹, Feng Zhichun¹, Mu Dezhi², Tang Jun², Xiong Tao², Tang Shanghong¹

¹Faculty of Pediatrics, Seventh Medical Center of PLA General Hospital, Beijing 100700, China; ²Department of Pediatrics, Key Laboratory of Birth Defects and Related Diseases of Women and Children (Sichuan University), West China Second University Hospital, Sichuan University, Chengdu 610041, Sichuan Province, China

Corresponding authors: Li Qiuping, Email: zhjhospital@163.com; Feng Zhicun, Email: zhjfengzc@126.com; Mu Dezhi, Email: mudz@scu.edu.cn

【Abstract】 Intraventricular hemorrhage (IVH) in preterm infants is a significant complication leading to mortality and severe neurological disabilities, particularly in preterm infants with a gestational age <32 weeks. In recent years, the number of preterm infants receiving medical treatment in China has significantly increased, and the survival rates of very preterm infants (gestational age $\geq 28\sim 31$ weeks)/extremely preterm infants (gestational age <28 weeks) have greatly improved. However, the incidence of IVH in extremely preterm infants remains high at 48%, with the occurrence of severe IVH showing an annual upward trend, markedly higher than that in developed countries, garnering significant attention. Currently, there is no expert consensus or guideline for the prevention of IVH in preterm infants within China. Therefore, the Neonatologist Branch of the Chinese Medical Doctor Association and the Neonatologist Branch of the Beijing Medical Doctor Association have organized experts to develop *Expert Consensus on Prevention of Intraventricular Hemorrhage in Preterm Infants (2025)* (hereinafter referred to as *This Consensus*).

These initiatives in *This Consensus* is based on reference to relevant research progress and clinical guidelines both domestically and internationally, aiming to further standardize the prevention and clinical management of IVH in preterm infants, reduce the incidence of IVH, and improve both short-term and long-term neurological development outcomes for preterm infants.

【Key words】 Cerebral hemorrhage; Intraventricular hemorrhage; Clinical governance; Universal precautions; Nervous system diseases; Expert consensus; Infant, extremely low birth weight; Infant, preterm

Fund programs: National Key Research and Development Program of China (2021YFC2700700, 2021YFC2700702)

DOI:10. 3877/cma. j. issn. 1673-5250. 2025. 01. 001

早产 (premature birth) 是全球新生儿的健康问题。尽管围产医学水平不断提高,但是近年来早产儿发生率未见显著下降趋势,每年全球出生早产儿仍然约为 1 500 万例^[1]。早产相关疾病不仅是导致新生儿死亡的主要原因,也是影响远期预后的重要因素。其中,生发基质-脑室内出血 (germinal matrix hemorrhage-intraventricular hemorrhage, GMH-IVH), 以下将其简称为 IVH, 是导致早产儿,特别是出生胎龄<32 周早产儿死亡和严重神经系统残疾的重要合并症^[2]。国外文献报道,IVH 在出生胎龄≥28~31 周早产儿 (极早产儿) 中的发生率为 17%,在出生胎龄<28 周早产儿 (超早产儿) 中的发生率更是高达 34%^[3]。近年我国早产儿救治数量呈大幅增加趋势,极早产儿与超早产儿的存活率均有很大提升,但超早产儿 IVH 发生率仍然高达 48%,且重度 IVH 发生率呈逐年上升趋势,显著高于发达国家水平,值得高度关注^[4]。

早产儿 IVH 与其神经系统不良预后密切相关,即使是轻度 IVH,也可增加其日后脑瘫、学习困难、认知障碍、孤独症谱系障碍等风险^[5-6]。因此,做好 IVH 临床预防工作,对于降低早产儿 IVH,尤其是重度 IVH 发生率至关重要。目前,国内尚无关于早产儿 IVH 预防的专业共识或指南,仅在 2012 年由中国医师协会新生儿专业委员会发布过《早产儿脑损伤诊断与防治专家共识》^[7],其中涉及早产儿 IVH 的相关内容较少,而且年代久远,故中国医师协会新生儿科医师分会及北京医师协会新生儿科医师分会组织专家,在广泛查阅国内外文献,参考国内外早产儿 IVH 相关研究进展和诊疗指南基础上,经充分讨论后制定《早产儿脑室内出血预防专家共识 (2025)》 (以下简称为本共识),旨在进一步规范早产儿 IVH 的预防和临床管理,降低重度 IVH 发生率,改善早产儿近、远期神经系统发育结局。

本共识已在国际实践指南注册平台上登记 (登

记号:PREPARE-2024CN082),对早产儿 IVH 预防的推荐意见,采用建议等级评估、发展和评价 (Grade of Recommendations Assessment, Development and Evaluation, GRADE) 系统,对纳入的证据质量与推荐强度进行评价分级^[8],见表 1。本共识适用于临床对早产儿,尤其是超/极早产儿 IVH 的预防和临床管理。本共识的主要读者群体为围产医学-新生儿专业及相关专业医护人员与基础研究人员,以及本专业研究生,也包括早产儿父母及参与早产儿护理的人员。

表 1 采用 GRADE 系统对本研究早产儿 IVH 早期预防的证据质量与推荐强度的分级标准

分级	分级标准
证据质量分级	
高	对早产儿 IVH 早期预防效果的观察值非常有把握,接近真实值
中	对观察值有中等把握:观察值可能接近真实值,但是也有可能差别很大
低	对观察值的把握有限:观察值可能与真实值有很大差别
极低	对观察值几乎无把握:观察值可能与真实值有极大差别
推荐强度分级	
强	明确显示干预措施的利大于弊,或弊大于利
弱	利弊不确定,或利弊相当

注:GRADE 系统为等级评估、发展和评价系统,IVH 为脑室内出血

1 文献检索及分析

1.1 文献检索策略

本共识通过英文关键词“neonates”“newborn”“preterm infants”“premature infant”“low birth weight”“very low birth weight”“extremely low birth weight”“intraventricular hemorrhage”

“germinal matrix intraventricular hemorrhage” “intra-ventricular hemorrhages” “prevention”, 以及相应中文关键词, 分别检索中、英文数据库中关于早产儿 IVH 预防和临床管理相关研究文献。其中, 涉及的英文检索数据库包括 PubMed、Embase、Cochrane Library, 中文检索数据库包括中国生物医学文献数据库、中国知网、万方数据知识服务平台、中文科技期刊数据库(维普)和中华医学期刊网, 检索时间设定为各数据库建库至 2024 年 9 月。

1.2 文献纳入与排除标准

早产儿 IVH 早期预防相关研究文献纳入标准: ①关于早产儿 IVH 早期预防文献类型为临床试验、队列研究、病例对照研究、系统综述和 Meta 分析等高质量研究; ②国际上公开发表的早产儿 IVH 早期预防相关的专家共识/指南。排除标准: 排除与早产儿 IVH 早期预防无关、样本量过小、未经同行评议的文献和非学术性质的资料。根据纳入、排除标准, 由 2 名研究者独立筛选文献、提取资料, 如遇分歧则由第 3 名研究者判定。最终纳入关于早产儿 IVH 研究文献 86 篇, 包括早产儿 IVH 早期预防相关指南 7 篇, 系统性综述和荟萃分析 23 篇, 随机对照试验(randomized controlled trial, RCT) 32 篇, 队列研究 11 篇, 其他文献 13 篇。

2 早产儿 IVH 的相关推荐意见

2.1 预防原则

推荐意见 1: 早产儿 IVH 的发生机制复杂, 与早产儿脑发育特点、宫内感染、脑血流波动、颅内压变化等多种因素相关, 需注重早产儿产前、产时和产后全过程的精细化管理, 以预防早产儿 IVH 的发生[良好实践声明(good practice statement, GPS)]。

目前认为, 早产儿 IVH 发生最主要的因素包括如下方面。①早产儿脑室管膜下胚胎生发基质(germinal matrix, GM)发育不完善; GM 位于个体侧脑室底的室管膜下, 为主要由增殖细胞、神经元和胶质细胞前体组成的原始细胞区域, 通常在胎龄

为 26~32 周逐渐发育成熟, 34~36 周后基本消失^[9-11]。早产儿的 GM 由于发育不成熟, 使其对于缺氧、酸中毒、高血糖、惊厥、脑血流变化等因素非常敏感, 极易造成局部血管破裂而出血^[12]。②早产儿脑血流的自我调节功能差^[9-10], 液体输注过多、过快, 循环血量增加, 脑血流调节紊乱, 均易引发脑出血^[13]。③早产儿颅内顺应性变化、遗传因素及凝血功能障碍等, 也与 IVH 发生有关。

早产儿 IVH 发生既有其自身发育基础, 也与产前、产时及出生后管理密切相关。不合理的诊疗措施, 可显著增加早产儿 IVH 发生风险。因此, 加强产前、产时和产后, 尤其是早产儿出生后早期黄金 1 h 的合理、精细化管理, 是降低早产儿 IVH, 尤其是重度 IVH 发生的关键^[14]。

2.2 临床诊断及分级推荐意见

推荐意见 2: 推荐床旁颅脑超声作为早产儿 IVH 的首要临床诊断手段(GPS)。

文献报道, 50% 以上早产儿 IVH 发生在生后 72 h 内, 90% 发生在生后 1 周内^[15]。头颅彩色多普勒超声因其便携、可靠、高效、无创的优点, 一直被认为是早产儿 IVH 早期诊断的最重要手段, 应作为首选。

Papile 等^[16]首次提出早产儿 IVH 的分级标准(Papile 标准)。早产儿 IVH 的 Volpe 分级标准, 是在 Papile 分级标准基础上修订产生的, 目前已成为最被临床广泛接受的早产儿 IVH 临床分级标准^[17]。目前临床一般将 I、II 级颅脑出血诊断为轻度 IVH, III、IV 级出血诊断为重度 IVH。早产儿 IVH 分级标准的 Papile 分级标准与 Volpe 分级标准比较, 见表 2。

2.3 早产儿首次头颅超声检查时机及后续检查频率

推荐意见 3: 对于临床状况稳定且无明显脑损伤临床症状的早产儿, 建议在出生后 4~7 d 进行首次头颅超声检查。后续头颅超声检查的频率, 需综合首次检查结果以及早产儿病情的稳定性进行评估后确定。对于首次头颅超声检查结果正常, 且病

表 2 早产儿 IVH 分级标准的 Papile 分级标准与 Volpe 分级标准比较

早产儿 IVH 等级	Papile 分级标准	Volpe 分级标准
I 级	出血局限于 GM	出血局限于脑室管膜下 GM
II 级	出血延伸至侧脑室, 不伴侧脑室增宽	出血延伸至侧脑室内出血, 无侧脑室扩张, 侧脑室出血范围<50%
III 级	IVH, 伴脑室扩张	侧脑室出血范围>50%, 伴脑室扩张
IV 级	脑实质出血	在出血同侧的侧脑室周围白质发生出血性梗死

注: IVH 为脑室内出血, GM 为生发基质

情持续稳定、无脑损伤临床症状的早产儿,不推荐过高频率(>1 次/周)的头颅超声复查。(证据级别低,推荐级别弱)。

目前,关于早产儿头颅超声检查的最佳时机及频率,临床仍存在较多分歧^[18]。既往研究结果似乎更倾向于对超/极早产儿,或极低出生体重(very low birth weight infant,VLBW)儿进行常规头颅超声检查。早产儿出生后早期进行头颅超声筛查,有助于早期诊断 IVH。由于绝大多数早产儿的 IVH 发生在出生后 1 周内,因此在出生后 1 周进行头颅超声检查,对 IVH 的早期诊断至关重要。

20 世纪 80 年代,常规在早产儿出生后 3 d 内进行头颅超声检查,部分甚至在出生后 24 h 内进行。若早产儿无明确颅内出血症状,可在出生后 1 周内进行第二次头颅超声检查,此后每周检查 1 次即可^[19]。在欧洲,常于早产儿出生后的第 1、3、7、14、28 天进行床旁头颅彩色多普勒超声检查,以确定是否发生 IVH。尽管更早、更高频率的头颅超声筛查有助于更早发现和诊断早产儿 IVH,但是颅脑超声操作过程会对早产儿造成一定干扰和刺激,导致其血压和颅内血流波动,这些也是引发早产儿 IVH 的风险因素。因此,北美国家对早产儿首次颅脑超声筛查的时机和频率相对保守。加拿大推荐,对于出生胎龄 <32 周且临床情况稳定的早产儿,可在出生后 4~7 d 进行首次头颅超声检查^[20]。2020 年,美国儿科学会推荐对所有出生胎龄 ≤ 30 周,或出生胎龄 >30 周合并 IVH 显著危险因素且有明确脑损伤临床症状的早产儿,在出生后 7~10 d 前进行首次头颅超声筛查^[21]。

本共识建议,对于出生胎龄 <32 周、临床状况稳定且无明显脑损伤临床症状的早产儿,可在出生后 4~7 d 进行首次头颅超声筛查,并依据超声检查结果进一步确定复查时间。若上述早产儿的头颅超声检查结果无异常,可在出生后 3~4 周进行复查;若复查结果仍无异常,可在矫正出生胎龄为 36 周或出院时再进行复查。一旦早产儿出现休克、脓毒症等严重病情变化,应及时进行头颅超声复查。若早产儿头颅超声结果提示存在 IVH 等脑损伤,可视早产儿的出生胎龄、脑损伤程度和病情发展来决定头颅超声复查频率,早期复查间隔一般 ≤ 1 周;若早产儿颅内病变稳定或缓解,可适当延长头颅超声复查间隔。

2.4 早产儿 IVH 产前预防策略

推荐意见 4:对孕龄 <35 孕周孕妇,有早产风险时,产前对孕妇采取足疗程糖皮质激素(antenatal

corticosteroid, ACS)治疗措施,可有效降低早产儿 IVH 发生率。(证据级别高,推荐级别强)。

根据文献报道,对有早产风险孕妇采取足疗程的产前 ACS 治疗措施,有助于降低包括 IVH 在内的多种早产儿合并症的发生风险。一项针对孕龄为 24~28 孕周有早产风险孕妇的 RCT 结果显示,ACS 可有效降低其早产儿重度 IVH 的发生风险^[22]。一项 Cochrane 系统综述纳入 20 个国家 27 项研究,涉及 11 272 例孕龄 <37 孕周的孕妇和 11 925 例早产儿的研究结果显示,对孕妇采取足疗程 ACS 治疗措施,可使早产儿死亡与呼吸窘迫综合征(respiratory distress syndrome,RDS)及 IVH 的发生风险分别降低 22%、29% 和 42%^[23]。另一项前瞻性队列研究纳入 936 例出生胎龄 <32 周早产儿的结果显示,ACS 可通过改善早产儿 RDS 和缩短机械通气时间,降低 IVH 发生风险^[24-25]。基于上述研究成果,多个国家的妇产科指南均建议,对孕龄为 24~34⁺₆ 孕周有早产风险孕妇采取足疗程 ACS 治疗措施^[24]。因此,对于孕龄 <35 孕周有早产风险、同时胎儿有救治希望,包括生存极限早产儿的孕妇,建议采取 ACS 治疗措施,降低早产儿 IVH 发生风险。至于在 ACS 的选择中,倍他米松和地塞米松哪个作为首选药物,则目前尚缺乏证据支持^[26]。

推荐意见 5:孕龄 <34 孕周孕妇早产临产,或择期剖宫产术分娩在即,早期(最好在分娩前 4 h 内)对孕妇采取硫酸镁治疗,有利于早产儿神经系统保护,并降低其 IVH 发生风险。(证据级别中等,推荐级别强)。

既往研究表明,产前对孕母采取硫酸镁治疗,对早产儿神经具有保护作用^[27]。证据表明, Mg^{2+} 参与细胞内糖酵解、氧化磷酸化、蛋白质合成和细胞膜完整性维持;同时 Mg^{2+} 可以减少早产儿缺氧缺血再灌注后促炎细胞因子和氧化自由基的产生^[28]。多项 RCT 结果显示,对孕母产前采取硫酸镁治疗,可降低早产儿死亡率,降低早产儿围产期脑损伤和脑瘫发生风险^[29]。美国妇产科医师学会和母胎医学学会支持在孕母孕龄 <32 孕周时,对其短期(<48 h)使用硫酸镁治疗,被认为对胎儿具有神经保护作用^[30]。一项前瞻性对比观察性临床试验结果显示,孕龄为 26~34 孕周有早产风险孕母,产前采取硫酸镁治疗是安全的,可使早产儿 IVH 发生率降低 50%^[28]。一项纳入 6 项 RCT,涉及 5 917 例孕龄 <34 孕周产妇及其 6 759 例胎儿的循证医学研究结果显示,与接受安慰剂孕妇相比,硫

酸镁对合并早产风险孕妇的胎儿具有神经保护作用,可降低 2 岁以下儿童死亡或脑瘫复合发生率,并可能降低早产儿重度 IVH 发生率($RR = 0.76, 95\%CI: 0.60 \sim 0.98, P < 0.05$),但是未观察到对学龄儿童各项指标有明显益处。由此可见,对于存在早产风险孕妇尽早给予静脉输注硫酸镁治疗,可使早产儿获益^[31]。

推荐意见 6:在分娩方式上,虽然尚无足够证据支持为降低 IVH 发生率而对早产儿常规采取剖宫产术,但对于胎龄 <32 周臀位胎儿,推荐首选剖宫产术。(证据级别低,推荐级别弱)。

研究表明,早产儿剖宫产术分娩率显著高于足月儿,差异有统计学意义($P < 0.05$)^[32]。然而,剖宫产术分娩能否降低早产儿 IVH 发生风险,目前仍存在争议。一项纳入 62 330 例出生胎龄 >24 周新生儿的单中心回顾性研究显示,孕妇于孕龄 <28 孕周自然分娩与剖宫产术分娩者的产伤发生率比较,差异无统计学意义($aOR = 0.8, 95\%CI: 0.5 \sim 1.2, P > 0.05$),在危及早产儿生命或发生后果严重产伤,如早产儿脑出血和 IVH、颅神经和肱神经损伤、长骨和锁骨骨折、眼部和面部损伤发生率方面比较,差异亦无统计学意义($P > 0.05$)^[33]。但是另一项纳入 1 575 例出生胎龄为 23~31⁺⁶ 周早产儿的多中心回顾性队列研究发现,出生胎龄为 23~27 周早产儿,剖宫产术分娩的重度 IVH 风险低于自然分娩($OR = 1.61, 95\%CI: 1.01 \sim 2.58, P = 0.049$)^[34]。一项涉及 60 068 例出生胎龄 <32 周早产儿的队列研究结果同样表明,剖宫产术分娩可降低早产儿 IVH 及重度 IVH 发生率^[35]。一项涵盖 19 项观察性临床试验,涉及 16 042 例早产儿的荟萃分析结果显示,相较于自然分娩,实施剖宫产术分娩可提高早产儿存活率($OR = 0.62, 95\%CI: 0.42 \sim 0.90, P < 0.05$),并降低早产儿 IVH 发生率($OR = 0.70, 95\%CI: 0.57 \sim 0.85, P < 0.05$);选择性剖宫产术分娩虽未提高超早产儿生存率($OR = 0.87, 95\%CI: 0.53 \sim 1.44, P > 0.05$),但是子集分析表明,单胎臀位早产儿无论是选择性剖宫产术分娩($OR = 0.56, 95\%CI: 0.32 \sim 0.98$),还是实际实施的剖宫产术分娩($OR = 0.34, 95\%CI: 0.13 \sim 0.88$),死亡率均显著降低($P < 0.05$)^[36]。

目前,美国妇产科医学会建议,对于出生胎龄为 23~24 周的早产儿,考虑采取剖宫产术分娩,胎龄为 25 周的早产儿推荐剖宫产术分娩^[37]。我国台湾省将选择性剖宫产术作为出生胎龄 ≤ 27 周,或出生体重 $<1\ 000\text{ g}$ 早产儿中预防 IVH 的策略

之一^[38]。

由此可见,虽尚无充分证据推荐常规采用剖宫产术分娩早产儿以降低 IVH 发生率;但对于胎龄 <32 周臀位胎儿,推荐首选剖宫产术。

推荐意见 7:建议将孕龄 <32 孕周有早产风险的孕妇转运至 3 级围产中心分娩,以降低早产儿因出生后早期转运而增加的 IVH 风险。(证据级别中等,推荐级别强)。

研究表明,与在具备超早产儿救治能力的 3 级围产中心分娩的早产儿相比,在低等级围产中心出生后再转运至上级医院救治的早产儿,IVH 风险显著上升。一项针对 67 596 例出生胎龄 <32 周早产儿的研究结果显示,出生后转运组早产儿的 IVH 及重度 IVH 发生率,明显高于未转运组($P < 0.05$)^[39]。在英国,1/6 早产儿出生后 72 h 内需要转运至上级医院救治^[40];在加拿大,这一转运率高达 20%^[41]。

早产儿转运易引发 IVH 或使轻度 IVH 恶化,这可能与转运过程中多种因素导致的脑血流调节异常相关^[42]。英国一项对 3 级新生儿救治中心出生的出生胎龄 <32 周早产儿的回顾性分析指出,出生后 72 h 内转运可能是早产儿发生重度 IVH 的重要因素。即便孕母接受了足疗程的产前 ACS 治疗,接受转运的早产儿重度 IVH 发生风险仍显著高于未转运者($P < 0.05$)^[40]。

因此,建议基层医院评估孕妇早产风险。对于孕龄 <32 孕周有早产风险的孕妇,尽早进行产前转运,可降低产后转运给早产儿带来的 IVH 风险。

2.5 产房内预防管理策略

推荐意见 8:对于不需要复苏的早产儿,建议分娩时对其采取延迟脐带结扎(deferred cord clamping, DCC)策略,有利于提高早产儿血容量,降低 IVH 发生风险。(证据级别高,推荐级别强)。

DCC $>30\text{ s}$,能保证足量血液和干细胞从胎盘输送至新生儿体内^[43]。DCC 可以改善新生儿脑氧合,对大脑起到保护作用。循证医学研究结果表明,相较于生后即刻结扎脐带,DCC 有助于降低早产儿重度 IVH 发生风险^[44]。多项研究提供了有力支撑:一项针对出生胎龄 <33 周早产儿的 RCT 发现,出生时 DCC $>30\text{ s}$ 可有效提升早产儿血容量,减少贫血发生,且不增加 IVH 发生风险^[45];一项针对 56 项脐带管理策略 RCT 的网络荟萃分析显示,与即刻脐带结扎相比,DCC 能使早产儿死亡率降低 30%,这一结论在出生胎龄 <33 周亚组中同样成立(二者均评估为中等置信度),同时,DCC 还能使早

产儿 IVH 发生率降低 30%，生后红细胞输注率降低 >50%，这 2 项结果在网络荟萃分析中获得高置信度评价^[46]；2023 年《柳叶刀》发表的一项纳入 48 项 RCT 研究、共计 6 367 例早产儿（出生胎龄 < 37 周）的荟萃分析显示，DCC 可降低早产儿出院前死亡率（ $OR = 0.68, 95\% CI: 0.51 \sim 0.91, P < 0.05$ ），为高质量证据^[47-48]。此外，该杂志同年发表的另一项纳入 47 项 RCT、共计 6 094 例早产儿（出生胎龄 < 37 周）的荟萃分析表明，更长时间（ ≥ 120 s）的 DCC 可更显著降低早产儿出院前死亡率（ $OR = 0.31, 95\% CI: 0.11 \sim 0.80, P < 0.05$ ），为中等质量证据^[49]。分娩时对早产儿实施 DCC 策略存在的主要风险为可能延误需要复苏早产儿的抢救^[46]。对于出生时无需复苏的早产儿和足月儿，美国妇产科医师学会及助产学会、美国儿科学会均建议采取 $DCC \geq 30 \sim 60$ s^[47]。

由此可见，本共识推荐，除需紧急复苏的早产儿外，分娩时应对其他早产儿采取 DCC 措施以降低 IVH 发生风险；从目前证据看，采取更长时间（ ≥ 120 s）的 DCC 可能对早产儿更为有利。

推荐意见 9：对较大胎龄早产儿，单次或多次向婴儿侧挤压脐带（umbilical cord milking, UCM）可能有益，但对超早产儿，UCM 对脑血流影响较大，可能增加 IVH 风险，不建议常规实施。（证据级别高，推荐级别弱）。

UCM 相较于生后立即结扎，可通过快速增加新生儿血流量改善氧合并降低输血需求^[50]。Toledo 等^[51]针对出生胎龄 < 32 周早产儿的前瞻性队列研究 [UCM 组（ $n = 33$ ），平均出生胎龄为 28.8 周；即刻结扎组（ $n = 36$ ），平均胎龄为 29.1 周] 的结果显示，UCM 组 IVH 发生率显著降低（ $P < 0.05$ ），并且 2 种方式均未增加母婴并发症风险。一项网络荟萃分析^[52]进一步证实，DCC 与 UCM 均可降低早产儿 IVH 发生率，二者比较，差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ），但该研究存在局限性：①纳入研究样本量小，出生胎龄 < 29 周早产儿比例低且基线数据不均衡；②缺乏 DCC 与 UCM 直接对比的高质量证据，故该结论不适用于超早产儿。

值得注意的是，针对超早产儿的研究得出了不同结果：一项纳入胎龄为 23~31 周早产儿的非劣效 RCT 结果显示，与 DCC 组相比，UCM 显著增加早产儿重度 IVH 发生率和死亡率（ $P < 0.05$ ）^[53]；针对出生胎龄 < 28 周早产儿的 Meta 分析（19 项 RCT）提示，UCM 可能因脑血流骤增导致早产儿重度 IVH 风险升高^[54]；最新系统评价亦确认，与 DCC

比较，UCM 可能增加早产儿 IVH 发生风险（ $RR = 1.82, 95\% CI: 1.03 \sim 3.21, P < 0.05$ ）^[55]。

由此可见，现有证据对 UCM 在早产儿中的应用尚存争议；虽可能改善一般早产儿预后，但是出生胎龄 < 28 周超早产儿存在 IVH 风险增加倾向。因此，目前不推荐对出生胎龄 < 28 周超早产儿常规实施 UCM。

推荐意见 10：务必高度重视早产儿的产房保暖，以及呼吸支持时的气道加温、加湿，这些措施都有助于降低早产儿 IVH 发生风险。（证据级别中等，推荐级别强）。

早产儿出生早期，因皮肤发育不成熟、皮下脂肪缺失，通过蒸发、对流和辐射等途径极易丢失热量，进而引发低体温、酸中毒等状况，增加 IVH 发生风险。所以，产房保暖工作至关重要，产房温度应维持在 $26 \sim 28$ °C^[56]。对于暖箱、包被、帽子、听诊器、电极片等早产儿用品，都要提前预热。早产儿出生后不必擦干，应即刻放入聚乙烯塑料膜/袋保暖、保湿，戴上塑料膜内衬帽子，气管插管、脐静脉置管等操作也都要在塑料膜/袋内完成，同时注重气道的加温、加湿。

一项涵盖 29 项 RCT 及 16 项非 RCT 的 Meta 分析，对产房保暖措施预防出生胎龄 < 34 周早产儿低体温及改善预后进行系统评估的结果表明，支持采用产房温度 ≥ 23 °C、手动模式的辐射保暖台、采用塑料或布帽等覆盖早产儿头部及用塑料膜/袋包裹早产儿等保暖措施，预防早产儿低体温。此外该研究还发现，复苏时注重气道的加温、加湿，能降低早产儿中度低体温和重度 IVH 发生风险^[57]。不过，该研究也指出，预防早产儿低体温的措施，尤其是组合使用时，可能增加其高体温发生风险，所以应实时监测早产儿体温^[57]。

由此可见，临床必须高度关注早产儿的产房保暖，以及呼吸支持时的气道加温、加湿。这些措施有助于降低 IVH 发生风险。

3 新生儿重症监护病房内早产儿 IVH 预防策略

推荐意见 11：对于出生胎龄 ≥ 25 周且自主呼吸良好的早产儿，可优先考虑无创通气支持；对于需要创通气治疗的早产儿，建议采用容量目标通气的保护性通气策略。（证据级别高，推荐级别强）。

早产儿出生后，因肺发育不成熟，尤其是出生胎龄 < 32 周的早产儿，几乎都需要借助有创或无创呼吸机进行支持治疗。然而，机械通气治疗可能会干扰早产儿全身血流动力学和肺部气体交换，进而

增加其 IVH 发生风险。

对于危重早产儿,常规机械通气可能无法维持充足的气体交换,这时就需要更高强度的呼吸支持,比如高频振荡通气,以提供更强的气体交换功能。但是高强度呼吸支持会使早产儿回心血量减少,影响脑血流,引发 IVH^[58]。此外,呼吸机使用不当或参数设置不合理,都可能导致早产儿体内二氧化碳(CO₂)波动,致使脑血流调节异常,引发或加重 IVH^[59]。

容量目标通气能持续稳定输出潮气量,保证肺泡通气,减轻呼吸机相关肺损伤,目前在早产儿呼吸支持治疗中应用广泛^[60]。一项纳入 16 项平行试验及 4 项交叉试验的系统回顾分析表明,容量目标通气可显著降低早产儿重度 IVH 发生率($RR = 0.53, 95\%CI: 0.37 \sim 0.77, P < 0.05$)^[61]。

由此可见,本共识建议对需有创通气的早产儿采用以容量目标通气为主的保护性肺通气策略,以降低其重度 IVH 发生风险。

推荐意见 12:应当规范早产儿输血操作,减少早期因非必要的不当输血而引发的 IVH 风险。(证据级别中,推荐级别弱)。

研究表明,输血与早产儿出生后第 1 周发生重度 IVH 紧密相关。一项针对 181 例出生胎龄 < 32 周早产儿的单中心回顾性研究显示,接受输血量 and 这类早产儿的 IVH 发生率呈正相关($OR = 1.9, 95\%CI: 1.3 \sim 2.7, P = 0.0001$),多因素非条件 logistic 回归分析结果表明,输血是出生胎龄 < 32 周早产儿发生 IVH 的独立危险因素($OR = 7.38, 95\%CI: 2.24 \sim 24.30, P = 0.0001$)^[62]。

另一项针对 2 716 例 VLBW 儿的研究发现,出生后第 1 周接受输血的患儿中,27% 发生 IVH,而未输血者 IVH 发生率低于 2%。当 VLBW 早产儿输血率从 58% 降至 25% 时,IVH 发生率降低 50%^[63]。血压波动、输血后血容量快速增加、红细胞提供的氧负荷增加及内皮细胞激活,都是导致 VLBW 早产儿脑血管病理生理改变的关键因素,进而引发 IVH^[64]。

一项纳入 61 项研究(16 项为 RCT、45 项为非 RCT 的观察性研究)的荟萃分析指出,VLBW 早产儿生后严格和宽松红细胞输注指征,与早产儿死亡率,新生儿坏死性小肠结肠炎(neonatal necrotizing enterocolitis, NEC),早产儿视网膜病变(retinopathy of prematurity),支气管肺发育不良(bronchopulmonary dysplasia, BPD)及 IVH 等疾病发生率均无明确关联^[65]。不过,对 VLBW 早产

儿采取相对严格的输血指征时,输血相关并发症的发生情况并不比宽松输血指征差。

因此,有必要进一步规范早产儿生后早期输血措施,严格把控输血指征,降低并发症发生率。早产儿生后确实需要输血时,血制品输注速率应控制为 $< 10 \text{ mL}/(\text{kg} \cdot \text{h})$ 。

推荐意见 13:不推荐对早产儿常规使用非甾体类药物预防 IVH 发生。(证据级别高,推荐级别弱)。

非甾体类药物(布洛芬、对乙酰氨基酚、吲哚美辛等)作为前列腺素合成的环加氧酶抑制剂,常被用于治疗早产儿动脉导管未闭^[66]。研究发现,这类药物能够稳定早产儿脑血流,促进脑 GM 成熟,进而降低 IVH 发生风险^[67]。一项早期多中心 RCT,纳入 431 例出生体重为 600~1 250 g 早产儿的结果显示,与盐水对照组相比,在出生后 6~12 h 内预防性使用低剂量吲哚美辛(0.1 mg/kg,首剂在出生后 2~6 h 静脉注射,随后每 24 h 重复 1 次,共 3 剂),可将早产儿 IVH 发生率从 18% 降至 12%。治疗组 209 例早产儿中,仅 1 例(0.48%)发生Ⅳ级 IVH,而对照组 222 例早产儿中有 10 例(4.50%)发生Ⅳ级 IVH^[68]。另一项研究表明,早期预防性使用吲哚美辛或布洛芬,都能降低早产儿 IVH 发生风险^[69],并且未发现受试儿出现消化道出血、肾功能异常及 NEC 等并发症增加的情况,但该研究样本量较小($n = 93$),为回顾性研究,结果可能存在偏倚。2023 年的一项系统评价和荟萃分析也指出,吲哚美辛可降低早产儿重度 IVH 发生风险^[55]。然而,该研究认为,由于缺乏吲哚美辛对早产儿长期神经发育有益的研究,且考虑到其不良反应,没有足够证据支持仅为短期受益就使用吲哚美辛预防早产儿 IVH^[55]。2020 年的一项系统评价研究显示,预防性使用吲哚美辛虽能降低早产儿重度 IVH 发生风险,但似乎对其死亡或中/重度神经发育障碍复合发生风险无影响^[70]。预防性使用布洛芬可能会略微降低早产儿重度 IVH 发生风险(中等质量证据),而预防性使用对乙酰氨基酚对早产儿重度 IVH 发生风险的影响则很不确定。此外,一项纳入 399 例出生体重 $< 1 250 \text{ g}$ 早产儿的单中心回顾性队列研究表明,早期预防性使用非甾体类药物不仅无法降低早产儿 IVH 发生风险,还会增加 BPD 风险和延长达到全肠喂养的时间^[71]。以上研究结果均显示,目前尚不推荐常规使用非甾体药物预防早产儿 IVH 发生。

推荐意见 14:不推荐使用苯巴比妥钠预防早产

儿 IVH 发生。(证据级别高,推荐级别强)。

早期的部分回顾性研究指出,苯巴比妥能够抑制早产儿全身血压波动,对缺氧缺血后的大脑有保护作用,似乎有利于预防早产儿 IVH。然而,一项 Cochrane 系统研究表明,苯巴比妥不仅无法降低早产儿 IVH 发生率、重度 IVH 发生率、出血后脑白质损伤风险、严重神经发育障碍风险或住院死亡风险,反而会增加早产儿对机械通气的需求^[72]。2023 年,研究者更新了该项 Cochrane 系统评价,再次确认与安慰剂相比,苯巴比妥在预防早产儿 IVH 发生风险和减轻 IVH 严重程度方面几乎毫无作用。因此,不推荐将苯巴比妥用于临床预防早产儿 IVH 发生^[73]。

推荐意见 15:不推荐使用促红细胞生成素(erythropoietin,EPO)预防早产儿 IVH 发生。(证据级别高,推荐级别弱)。

EPO 不仅具有促红细胞生成作用,还是胎儿大脑发育过程中的关键营养因子。文献报道,EPO 可改善早产儿神经发育结局^[74]。一项荟萃分析纳入 4 项 RCT,涉及 1 133 例出生胎龄<32 周早产儿的结果显示,采用 Bayley-Ⅲ量表对早产儿进行心理发育指数评分,接受 EPO 治疗的早产儿,心理发育指数评分<70 分(相当于低于平均值 2 s,分数越高表示心理发育越好)的占比,低于接受安慰剂治疗的早产儿($OR = 0.51, 95\% CI: 0.31 \sim 0.81, P < 0.05$)^[74]。

2020 年的一项Ⅲ期 RCT(安慰剂对照、双盲)关于早产儿 EPO 神经保护试验(preterm EPO neuroprotection trial,PENUT Trial),旨在评估早期高剂量 EPO 对 24~27 周超早产儿神经保护的安全性和有效性。该试验共纳入 741 例超早产儿,EPO 组为 376 例,对照组为 365 例。随访至 2 岁时,2 组超早产儿死亡率或严重神经发育障碍发生率分别比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),表明早产儿出生后使用 EPO 并非预防严重神经发育障碍的保护因素($RR = 1.03, 95\% CI: 0.81 \sim 1.32$)。同时,2 组超早产儿的早产儿视网膜病变、IVH、新生儿脓毒症、NEC、BPD 发生率,以及血栓形成、红细胞增多症、高血压、休克等严重不良事件发生率方面,差异亦无统计学意义($P > 0.05$)^[75]。同年,另一项纳入 34 项研究、涉及 3 643 例超早产儿的荟萃分析同样表明,对出生后 24 h 至矫正胎龄为 32 周时,对超早产儿进行高剂量 EPO 治疗,无法降低其 2 岁时严重神经发育障碍或死亡风险^[76]。

由此可见,本共识不推荐临床使用 EPO 预防早

产儿 IVH 发生。

推荐意见 16:对于生后早期出现低血压的早产儿,需注意鉴别是否为正常宫内外切换过程中的允许性低血压。应谨慎进行扩容及使用血管活性药物,避免增加早产儿 IVH 发生风险。(证据级别低,推荐级别强)。

低血压是早产儿常见症状,尤其在出生后 24 h 内,临床常给予血管活性药物治疗。文献报道,使用血管升压药治疗的早产儿,IVH 发生率显著上升,脑室周围白质软化及脑神经发育不良结局发生率也明显增高,与未使用者相比,差异均有统计学意义($P < 0.05$)^[77]。多项研究进一步证实此关联:一项对 188 例出生胎龄为 24~28 周,而且生后低血压早产儿的回顾性队列研究结果表明,对生后低血压早产儿采用血管活性药治疗,是导致其发生重度 IVH 和死亡的独立危险因素($OR = 5.5, 95\% CI: 2 \sim 17, P < 0.05$)^[78];另一项针对 213 例超早产儿的回顾性分析发现,出生后第 1 周对其采取血管活性药治疗,是导致其发生重度 IVH 的独立危险因素($OR = 5.9, 95\% CI: 1.6 \sim 9.3, P < 0.05$)^[79];Batton 等^[80]前瞻性队列研究纳入 367 例出生胎龄为 23~26⁺⁶ 周早产儿的研究结果显示,采用血管升压药治疗早产儿的重度 IVH 发生率(22% vs 11%)和死亡率,均显著高于未采用者,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。

本专家组认为,尽管以上研究中使用血管活性药物组早产儿有除低血压外病情更危重的其他原因,但是采取血管升压药治疗早产儿更易发生全身循环波动,进而导致脑血流改变,是导致其 IVH 发生的重要原因。因此,对于低血压早产儿,尤其是 VLBW 儿,使用血管活性药物及正性肌力药物时需格外谨慎。对于无组织灌注不良的允许性低血压,应谨慎扩容,可不使用血管活性药物治疗;确需治疗时,应动态监测血压变化,及时调整药物剂量。

推荐意见 17:不建议常规使用止血药预防早产儿 IVH。不过,对于存在凝血功能紊乱或相关高危因素的早产儿,可考虑使用酚磺乙胺来降低其 IVH 发生风险。(证据级别低,推荐级别弱)。

早产儿 IVH 与凝血功能异常紧密相关。早产儿自身凝血因子水平低,加之出生后感染、窒息等因素,会导致凝血因子消耗与生成不足,增加出血性疾病风险^[81]。文献表明,出生胎龄<32 周早产儿 IVH 的发生和凝血功能紊乱关系重大^[82]。

酚磺乙胺作为肾上腺素能受体激动剂,可减少小血管出血,增强毛细血管内皮阻力,促进血小板

黏附,进而降低出血风险^[82]。40 年前就有研究发现,酚磺乙胺有助于降低早产儿 IVH 发生风险^[83]。Cochrane 的一项荟萃分析指出,酚磺乙胺可降低出生胎龄<35 周早产儿 IVH 发生率,但对其出生后 28 d 内死亡率及 2 岁内神经发育障碍发生率无影响($P>0.05$)^[84]。近期一项系统综述研究也显示,出生后预防性使用酚磺乙胺是降低早产儿 IVH 发生的保护因素($RR=0.68,95\%CI:0.48\sim0.97,P<0.05$)^[55]。酚磺乙胺治疗早产儿可能出现的不良反应为低血压,然而系统评价研究表明,接受酚磺乙胺治疗与接受安慰剂治疗早产儿的低血压发生率比较,差异无统计学意义($P>0.05$)^[55]。

由此可见,酚磺乙胺用于早产儿是安全的,在特定情况下对降低早产儿 IVH 的发生与发展具有保护作用,但尚无证据表明其能降低早产儿死亡率或改善神经发育结果。因此,对于有凝血功能障碍、胎盘早剥、大面积挤压等相关高危因素的早产儿,可考虑出生后使用酚磺乙胺降低 IVH 发生风险,但不推荐常规使用止血药预防早产儿 IVH。

推荐意见 18:建议对早产儿在生后早期采取集束化护理措施,以降低其 IVH 发生风险,具体措施包括:将头部置于中线位置、抬高温箱前头部 $15^{\circ}\sim30^{\circ}$ 、对干扰较大的重要处置采用双人操作,以及避免换尿布时抬高臀部等。(证据级别中,推荐级别弱)。

目前普遍认为,早产儿头部位置与脑血流动力

学相关,可能间接影响 IVH 的发生和发展。将生后早产儿头部置于中线位置,有利于颈内静脉和颅内静脉引流,而头部向一侧旋转可能会使同侧颈静脉引流受阻^[85]。虽然 2017—2020 年的 2 项荟萃分析均未发现头部中线位置能降低早产儿 IVH 和重度 IVH 发生率,但有低级别证据表明,仰卧中线位或许对降低早产儿死亡率有益^[86-87]。因此,关于头部中线位置能否降低早产儿 IVH 和重度 IVH 发生率,还需要大样本、多中心的 RCT 进一步研究和证实。不过,考虑到其在降低死亡率方面的潜在益处,多数中心仍将此纳入集束化护理。

集束化护理对于减少对早产儿脑血流动力学的干扰至关重要。荷兰一项多中心研究表明,在早产儿出生后 72 h 内,采取一系列综合护理措施,如头部中线定位、抬高温箱前头部 $15^{\circ}\sim30^{\circ}$ 、避免静脉液体输注过快,以及在换尿布等护理操作时避免快速抬高下肢等,可降低出生胎龄<30 周早产儿的 IVH 发生率^[88]。所以,对于出生后的早产儿,应实施一系列集束化护理操作,尽可能减少对其脑血流动力学的干扰,进而降低 IVH 发生率。目前临床推荐的预防早产儿 IVH 的集束化护理操作,见表 3。

3 总结与展望

本共识基于当前国内外在早产儿 IVH 领域的主要研究进展与已有证据,广泛征求新生儿专家意见后制定而成。其内容包含 IVH 的临床分级、诊断方法,以及产前、产时和新生儿重症监护病房诊治中的关键预防措施,为早产儿 IVH 的规范管理,尤其是有效预防提供了有力指导。

制定过程中,专家组虽尽力查阅相关文献和研究证据,但因早产儿 IVH 涉及因素广泛,部分与 IVH 预防相关的措施可能未被推荐意见涵盖。同时,受当前研究局限性影响,一些推荐意见缺乏高质量证据支撑,推荐强度较弱。未来,专家组将依据新积累的研究证据,及时更新、修订本共识,确保其时效性与有效性。《早产儿脑室内出血早期预防专家共识(2025)》共识意见、证据等级、推荐强度汇总情况,见表 4。

综上所述,本共识依据现有证据为早产儿 IVH 预防提供指引。早产儿 IVH 管理应将重点前置,做好提前预防。本共识的制定有助于临床医师加深对早产儿 IVH 的理解,通过规范管理和预防措施降低 IVH,特别是严重 IVH 的发生率,进而改善早产儿神经系统预后,提升整体人口素质。

表 3 预防早产儿 IVH 的集束化护理操作

项目	对生后早产儿集束化护理的具体操作
1	集中操作,避免频繁打扰,尤其是多次采血等疼痛性操作
2	避免声光刺激,快速响应报警,注意睡眠保护
3	采取头部中线位置、早期避免俯卧位
4	抬高温箱前头部 $15^{\circ}\sim30^{\circ}$,避免早产儿头低位
5	对早产儿干扰较大的重要处置双人操作
6	换尿布时避免抬高臀部
7	采用封闭式吸痰系统,避免频繁气管吸引,每次吸引时间 $<15\text{ s}$
8	抽血和推注液体时缓慢操作,速率 $<2\text{ mL/min}$,推注 10% 葡萄糖注射液时间 $>5\text{ min}$
9	操作时注意对早产儿采取镇静、镇痛措施,避免其长时间哭闹
10	对超早产儿,尽量采取有创动脉血压检测,避免频繁袖带血压测量
11	生后 72 h 内避免更换床单
12	充分利用脐血进行早产儿血常规、生化、微生物培养等检测

注:IVH 为脑室内出血

表 4 《早产儿脑室内出血早期预防专家共识(2025)》共识意见、证据等级、推荐强度汇总表

编号	共识意见	证据等级	推荐强度
1	早产儿 IVH 的发生机制复杂,与早产儿脑发育特点、宫内感染、脑血流波动、颅内压变化等多种因素相关,需注重早产儿产前、产时和产后全过程的精细化管理,以预防早产儿 IVH 的发生	GPS	—
2	推荐床旁颅脑超声作为早产儿 IVH 的首要临床诊断手段	GPS	—
3	对于临床状况稳定且无明显脑损伤临床症状的早产儿,建议在出生后 4~7 d 进行首次头颅超声检查。后续头颅超声检查的频率,需综合首次检查结果以及早产儿病情的稳定性进行评估后确定。对于首次头颅超声检查结果正常,且病情持续稳定、无脑损伤临床症状的早产儿,不推荐过高频率(>1 次/周)的头颅超声复查	低	弱
4	对孕龄<35 孕周孕妇,有早产风险时,产前对孕妇采取足疗程 ACS 治疗措施,可有效降低早产儿 IVH 发生率	高	强
5	孕龄<34 孕周孕妇早产临产,或择期剖宫产术分娩在即,早期(最好在分娩前 4 h 内)对孕妇采取硫酸镁治疗,有利于早产儿神经系统保护,并降低其 IVH 发生风险	中	强
6	在分娩方式上,虽然尚无足够证据支持为降低 IVH 发生率而对早产儿常规采取剖宫产术,但对于胎龄<32 周臀位胎儿,推荐首选剖宫产术	低	弱
7	建议将孕龄<32 孕周有早产风险孕妇转运至 3 级围产中心分娩,以降低早产儿因出生后早期转运而增加的 IVH 风险	中	强
8	对于不需要复苏的早产儿,建议分娩时对其采取 DCC 策略,有利于提高早产儿血容量,降低 IVH 发生风险	高	强
9	对较大胎龄早产儿,单次或多次向婴儿侧 UCM 可能有益,但对超早产儿,UCM 对脑血流影响较大,可能增加 IVH 风险,不建议常规实施	高	弱
10	务必高度重视早产儿的产房保暖,以及呼吸支持时的气道加温、加湿,这些措施都有助于降低早产儿 IVH 发生风险	中	强
11	对于出生胎龄≥25 周且自主呼吸良好的早产儿,可优先考虑无创通气支持;对于需要有创通气治疗的早产儿,建议采用容量目标通气的保护性通气策略	高	强
12	应当规范早产儿输血操作,减少早期因非必要的不当输血而引发的 IVH 风险	中	弱
13	不推荐对早产儿常规使用非甾体类药物预防 IVH 发生	高	弱
14	不推荐使用苯巴比妥预防早产儿 IVH 发生	高	强
15	不推荐使用 EPO 预防早产儿 IVH 发生	高	弱
16	对于生后早期出现低血压的早产儿,需注意鉴别是否为正常宫内外切换过程中的允许性低血压。应谨慎进行扩容及使用血管活性药物,避免增加早产儿 IVH 发生风险	低	强
17	不建议常规使用止血药预防早产儿 IVH。不过,对于存在凝血功能紊乱或相关高危因素的早产儿,可考虑使用酚磺乙胺来降低其 IVH 发生风险	低	弱
18	建议对早产儿在生后早期采取集束化护理措施,以降低其 IVH 发生风险,具体措施包括将头部置于中线位置、抬高箱前头部 15°~30°、对干扰较大的重要处置采用双人操作,以及避免换尿布时抬高臀部等	中	弱

注:IVH 为脑室内出血。ACS 为糖皮质激素,DCC 为延迟脐带结扎,UCM 为挤压脐带,EPO 为促红细胞生成素

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

志谢 以下专家参与《早产儿脑室内出血早期预防专家共识(2025)》制定(按单位名称拼音首字母顺序排列)
安徽省立医院(陈名武)、北京大学第一医院(冯琪)、北京妇产医院(刘敬)、北京友谊医院(崔红)、北京大学第三医院(童笑梅)、成都市妇女儿童中心医院(巨容)、重庆医科大学附属儿童医院(史源)、大连市妇女儿童医疗中心(李冬)、复旦大学附属儿科医院(周文浩)、甘肃省妇幼保健院(易彬)、广东省妇幼保健院(杨杰)、广西医科大学第一附属医院(钟丹妮)、贵阳市妇幼保健院(刘玲)、北京大学国际医院(张雪峰)、哈尔滨医科大学附属第一医院(王竹颖)、河北医科大学第三医院(张琳)、湖北省妇幼保健院(夏世文)、湖南省儿童医院(高喜容)、济南市儿童医院(李晓莺)、暨南大学附属第一医院(宋元宗)、解放军总医院第七医学中心(李秋平、封志纯、唐尚鸿)、

联勤保障部队第 980 医院(刘芳)、南昌大学第一附属医院(陈晓)、南方医科大学珠江医院(王斌)、南京市妇幼保健院(韩树萍)、内蒙古医科大学附属医院(梅花)、宁夏医科大学总医院(邱银萍)、青岛大学附属医院(姜红)、厦门大学附属妇女儿童医院(林新祝)、山东大学第二医院(薛江)、山西省儿童医院(刘克战)、上海交通大学医学院附属新华医院(张拥军)、深圳市妇幼保健院(杨传忠)、首都儿科研究所(李莉、王亚娟)、首都医科大学附属北京儿童医院(黑明燕)、四川大学华西第二医院(母得志、唐军、熊涛)、温州医科大学附属第二医院(林振浪)、新疆医科大学第一附属医院(李明霞)、云南省新生儿疾病研究中心(李杨方)、浙江大学医学院附属儿童医院(袁天明)、郑州大学第三附属医院(徐发林)、郑州大学第一附属医院(程秀永)、中国福利会国际和平妇幼保健院(付雪梅)、中国福利会国际和平妇幼保健院(刘志伟)、中国医科大学附属盛京医院(李娟)、中

国医学科学院北京协和医院(李正红)、中南大学湘雅医院(岳少杰)

参 考 文 献

- [1] Ohuma EO, Moller AB, Bradley E, et al. National, regional, and global estimates of preterm birth in 2020, with trends from 2010: a systematic analysis[J]. *Lancet*, 2023, 402(10409): 1261-1271. DOI: 10.1016/S0140-6736(23)00878-4.
- [2] Pierrat V, Marchand-Martin L, Marret S, et al. Neurodevelopmental outcomes at age 5 among children born preterm: EPIPAGE-2 cohort study[J]. *BMJ*, 2021, 373: n741. DOI: 10.1136/bmj.n741.
- [3] Lai GY, Shlobin N, Garcia RM, et al. Global incidence proportion of intraventricular haemorrhage of prematurity: a Meta-analysis of studies published 2010-2020[J]. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*, 2022, 107(5): 513-519. DOI: 10.1136/archdischild-2021-322634.
- [4] Zhu Z, Yuan L, Wang J, et al. Mortality and morbidity of infants born extremely preterm at tertiary medical centers in China from 2010 to 2019[J]. *JAMA Netw Open*, 2021, 4(5): e219382. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2021.9382.
- [5] Zhou M, Wang S, Zhang T, et al. Neurodevelopmental outcomes in preterm or low birth weight infants with germinal matrix-intraventricular hemorrhage: a Meta-analysis[J]. *Pediatr Res*, 2024, 95(3): 625-633. DOI: 10.1038/s41390-023-02877-8.
- [6] Shehzad I, Raju M, Jackson I, et al. Evaluation of autism spectrum disorder risk in infants with intraventricular hemorrhage[J]. *Cureus*, 2023, 15(9): e45541. DOI: 10.7759/cureus.45541.
- [7] 刘敬, 俞惠民, 毛健, 等. 早产儿脑损伤诊断与防治专家共识[J]. *中国当代儿科杂志*, 2012, 14(12): 883-884. Liu J, Yu HM, Mao J, et al. Expert consensus on the diagnosis, prevention and treatment of brain injury in premature infants[J]. *Chin J Contemp Pediatr*, 2012, 14(12): 883-884.
- [8] Guyatt GH, Oxman AD, Vist GE, 等. GRADE:证据质量和推荐强度分级的共识[J]. *中国循证医学杂志*, 2009, 9(1): 8-11. DOI: 10.7507/1672-2531.20090005. Guyatt GH, Oxman AD, Vist GE, et al. GRADE: an emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations[J]. *Chin J Evid-based Med*, 2009, 9(1): 8-11. DOI: 10.7507/1672-2531.20090005.
- [9] Gilard V, Tebani A, Bekri S, et al. Intraventricular hemorrhage in very preterm infants: a comprehensive review[J]. *J Clin Med*, 2020, 9(8): 2447. DOI: 10.3390/jcm9082447.
- [10] Barrington K, El-Khuffash A, Dempsey E. Intervention and outcome for neonatal hypotension[J]. *Clin Perinatol*, 2020, 47(3): 563-574. DOI: 10.1016/j.clp.2020.05.011.
- [11] Garvey AA, Walsh BH, Inder TE. Pathogenesis and prevention of intraventricular hemorrhage [J]. *Semin Perinatol*, 2022, 46(5): 151592. DOI: 10.1016/j.sempri.2022.151592.
- [12] Çizmeçi MN, Akın MA, Özek E. Turkish neonatal society guideline on the diagnosis and management of germinal matrix hemorrhage-intraventricular hemorrhage and related complications[J]. *Turk Arch Pediatr*, 2021, 56(5): 499-512. DOI: 10.5152/TurkArchPediatr.2021.21142.
- [13] Rajaram A, Milej D, Suwalski M, et al. Assessing cerebral blood flow, oxygenation and cytochrome c oxidase stability in preterm infants during the first 3 days after birth[J]. *Sci Rep*, 2022, 12(1): 181. DOI: 10.1038/s41598-021-03830-7.
- [14] Sheng L, Zhong G, Xing R, et al. Quality improvement in the golden hour for premature infants: a scoping review[J]. *BMC Pediatr*, 2024, 24(1): 88. DOI: 10.1186/s12887-024-04558-9.
- [15] Parodi A, Govaert P, Horsch S, et al. Cranial ultrasound findings in preterm germinal matrix haemorrhage, sequelae and outcome[J]. *Pediatr Res*, 2020, 87(Suppl 1): 13-24. DOI: 10.1038/s41390-020-0780-2.
- [16] Papile LA, Burstein J, Burstein R, et al. Incidence and evolution of subependymal and intraventricular hemorrhage: a study of infants with birth weights less than 1,500 gm[J]. *J Pediatr*, 1978, 92(4): 529-534. DOI: 10.1016/s0022-3476(78)80282-0.
- [17] Volpe JJ. *Neurology of the newborn* [M]. 5th ed. Philadelphia: Saunders, 2008.
- [18] McLean G, Malhotra A, Lombardo P, et al. Cranial ultrasound screening protocols for very preterm infants[J]. *Ultrasound Med Biol*, 2021, 47(7): 1645-1656. DOI: 10.1016/j.ultrasmedbio.2021.03.006.
- [19] Philip AG, Allan WC, Tito AM, et al. Intraventricular hemorrhage in preterm infants: declining incidence in the 1980s[J]. *Pediatrics*, 1989, 84(5): 797-801.
- [20] Mohammad K, Scott JN, Leijser LM, et al. Consensus approach for standardizing the screening and classification of preterm brain injury diagnosed with cranial ultrasound: a Canadian perspective[J]. *Front Pediatr*, 2021, 9: 618236. DOI: 10.3389/fped.2021.618236.
- [21] Hand IL, Shellhaas RA, Milla SS, et al. Routine neuroimaging of the preterm brain[J]. *Pediatrics*, 2020, 146(5): e2020029082. DOI: 10.1542/peds.2020-029082.
- [22] Garite TJ, Rumney PJ, Briggs GG, et al. A randomized, placebo-controlled trial of betamethasone for the prevention of respiratory distress syndrome at 24 to 28 weeks' gestation [J]. *Am J Obstet Gynecol*, 1992, 166(2): 646-651. DOI: 10.1016/0002-9378(92)91691-3.
- [23] McGoldrick E, Stewart F, Parker R, et al. Antenatal corticosteroids for accelerating fetal lung maturation for women at risk of preterm birth[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2020, 12(12): CD004454. DOI: 10.1002/14651858.CD004454.pub4.
- [24] Tsakiridis I, Mamopoulos A, Athanasiadis A, et al. Antenatal corticosteroids and magnesium sulfate for improved preterm neonatal outcomes: a review of guidelines [J].

- Obstet Gynecol Surv, 2020,75(5):298-307. DOI: 10.1097/OGX.0000000000000778.
- [25] Helwich E, Rutkowska M, Bokiniec R, et al. Intraventricular hemorrhage in premature infants with respiratory distress syndrome treated with surfactant; incidence and risk factors in the prospective cohort study[J]. Dev Period Med, 2017, 21(4):328-335. DOI: 10.34763/devperiodmed.20172104.328335.
- [26] Williams MJ, Ramson JA, Brownfoot FC. Different corticosteroids and regimens for accelerating fetal lung maturation for babies at risk of preterm birth[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2022,8(8):CD006764. DOI: 10.1002/14651858.CD006764.pub4.
- [27] Huusom LD, Wolf HT. Antenatal magnesium sulfate treatment for women at risk of preterm birth is safe and might decrease the risk of cerebral palsy[J]. BMJ Evid Based Med, 2018, 23(5):195-196. DOI: 10.1136/bmjebm-2018-110897.
- [28] Bansal V, Desai A. Efficacy of antenatal magnesium sulfate for neuroprotection in extreme prematurity; a comparative observational study[J]. J Obstet Gynaecol India, 2022,72(Suppl 1):36-47. DOI: 10.1007/s13224-021-01531-9.
- [29] Zeng X, Xue Y, Tian Q, et al. Effects and safety of magnesium sulfate on neuroprotection; a Meta-analysis based on PRISMA guidelines[J]. Medicine (Baltimore), 2016,95(1):e2451. DOI: 10.1097/MD.0000000000002451.
- [30] Committee opinion No. 652: magnesium sulfate use in obstetrics[J]. Obstet Gynecol, 2016,127(1):e52-e53. DOI: 10.1097/AOG.0000000000001267.
- [31] Shepherd ES, Goldsmith S, Doyle LW, et al. Magnesium sulphate for women at risk of preterm birth for neuroprotection of the fetus[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2024, 5(5):CD004661. DOI: 10.1002/14651858.CD004661.pub4.
- [32] Rahman S, Ullah M, Ali A, et al. Fetal outcomes in preterm cesarean sections[J]. Cureus, 2022,14(8):e27607. DOI: 10.7759/cureus.27607.
- [33] Luca A, Vinturache A, Ilea C, et al. Birth trauma in preterm spontaneous vaginal and cesarean section deliveries; a 10-years retrospective study[J]. PLoS One, 2022,17(10):e0275726. DOI: 10.1371/journal.pone.0275726.
- [34] Gamaleldin I, Harding D, Siassakos D, et al. Significant intraventricular hemorrhage is more likely in very preterm infants born by vaginal delivery; a multi-centre retrospective cohort study[J]. J Matern Fetal Neonatal Med, 2019, 32(3):477-482. DOI: 10.1080/14767058.2017.1383980.
- [35] Yeo KT, Thomas R, Chow SS, et al. Improving incidence trends of severe intraventricular haemorrhages in preterm infants <32 weeks gestation: a cohort study[J]. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed, 2020,105(2):145-150. DOI: 10.1136/archdischild-2018-316664.
- [36] Unger V, Gasparics á, Nagy Z, et al. Cesarean delivery is associated with lower neonatal mortality among breech pregnancies: a systematic review and Meta-analysis of preterm deliveries ≤32 weeks of gestation[J]. Am J Obstet Gynecol, 2024, 231(6):589-598. e21. DOI: 10.1016/j.ajog.2024.06.015.
- [37] American College of Obstetricians and Gynecologists, Society for Maternal-Fetal Medicine. Obstetric care consensus No. 6: periviable birth[J]. Obstet Gynecol, 2017, 130(4):e187-e199. DOI: 10.1097/AOG.0000000000002352.
- [38] Tsao PC. Pathogenesis and prevention of intraventricular hemorrhage in preterm infants[J]. J Korean Neurosurg Soc, 2023,66(3):228-238. DOI: 10.3340/jkns.2022.0288.
- [39] Mohamed MA, Aly H. Transport of premature infants is associated with increased risk for intraventricular haemorrhage[J]. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed, 2010,95(6):F403-F407. DOI: 10.1136/adc.2010.183236.
- [40] Shipley L, Gyorkos T, Dorling J, et al. Risk of severe intraventricular hemorrhage in the first week of life in preterm infants transported before 72 hours of age[J]. Pediatr Crit Care Med, 2019, 20(7):638-644. DOI: 10.1097/PCC.0000000000001937.
- [41] Amer R, Moddemann D, Seshia M, et al. Neurodevelopmental outcomes of infants born at <29 weeks of gestation admitted to canadian neonatal intensive care units based on location of birth[J]. J Pediatr, 2018,196(1):31-37. e1. DOI: 10.1016/j.jpeds.2017.11.038.
- [42] Blaxter L, Yeo M, McNally D, et al. Neonatal head and torso vibration exposure during inter-hospital transfer[J]. Proc Inst Mech Eng H, 2017, 231(2):99-113. DOI: 10.1177/0954411916680235.
- [43] Chen X, Li X, Chang Y, et al. Effect and safety of timing of cord clamping on neonatal hematocrit values and clinical outcomes in term infants: a randomized controlled trial[J]. J Perinatol, 2018,38(3):251-257. DOI: 10.1038/s41372-017-0001-y.
- [44] Rabe H, Gyte GM, Diaz-Rossello JL, et al. Effect of timing of umbilical cord clamping and other strategies to influence placental transfusion at preterm birth on maternal and infant outcomes[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2019, 9(9):CD003248. DOI: 10.1002/14651858.
- [45] Rabe H, Jewison A, Fernandez Alvarez R, et al. Milking compared with delayed cord clamping to increase placental transfusion in preterm neonates; a randomized controlled trial[J]. Obstet Gynecol, 2011,117(2 Pt 1):205-211. DOI: 10.1097/AOG.0b013e3181fe46ff.
- [46] McDonald SD. Deferred cord clamping and cord milking: certainty and quality of the evidence in Meta-analyses, and systematic reviews of randomized control trials, guidelines, and implementation studies[J]. Semin Perinatol, 2023, 47(5):151790. DOI: 10.1016/j.semperi.2023.151790.
- [47] Delayed umbilical cord clamping after birth; ACOG committee opinion summary, number 814 [J]. Obstet Gynecol, 2020, 136(6):1238-1239. DOI: 10.1097/AOG.0000000000004168.

- [48] Seidler AL, Aberoumand M, Hunter KE, et al. Deferred cord clamping, cord milking, and immediate cord clamping at preterm birth: a systematic review and individual participant data Meta-analysis[J]. *Lancet*, 2023, 402(10418): 2209-2222. DOI: 10.1016/S0140-6736(23)02468-6.
- [49] Seidler AL, Libesman S, Hunter KE, et al. Short, medium, and long deferral of umbilical cord clamping compared with umbilical cord milking and immediate clamping at preterm birth: a systematic review and network Meta-analysis with individual participant data[J]. *Lancet*, 2023, 402(10418): 2223-2234. DOI: 10.1016/S0140-6736(23)02469-8.
- [50] Katheria AC, Szychowski JM, Essers J, et al. Early cardiac and cerebral hemodynamics with umbilical cord milking compared with delayed cord clamping in infants born preterm[J]. *J Pediatr*, 2020, 223:51-56. e1. DOI: 10.1016/j.jpeds.2020.04.010.
- [51] Toledo JD, Rodilla S, Pérez-Iranzo A, et al. Umbilical cord milking reduces the risk of intraventricular hemorrhage in preterm infants born before 32 weeks of gestation[J]. *J Perinatol*, 2019, 39(4):547-553. DOI: 10.1038/s41372-019-0329-6.
- [52] Jasani B, Torgalkar R, Ye XY, et al. Association of umbilical cord management strategies with outcomes of preterm infants: a systematic review and network Meta-analysis[J]. *JAMA Pediatr*, 2021, 175(4): e210102. DOI: 10.1001/jamapediatrics.2021.0102.
- [53] Katheria A, Reister F, Essers J, et al. Association of umbilical cord milking vs delayed umbilical cord clamping with death or severe intraventricular hemorrhage among preterm infants[J]. *JAMA*, 2019, 322(19): 1877-1886. DOI: 10.1001/jama.2019.16004.
- [54] Balasubramanian H, Ananthan A, Jain V, et al. Umbilical cord milking in preterm infants: a systematic review and Meta-analysis[J]. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*, 2020, 105(6):572-580. DOI: 10.1136/archdischild-2019-318627.
- [55] Razak A, Patel W, Durrani N, et al. Interventions to reduce severe brain injury risk in preterm neonates: a systematic review and Meta-analysis[J]. *JAMA Netw Open*, 2023, 6(4): e237473. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2023.7473.
- [56] Dunne EA, O'Donnell C, Nakstad B, et al. Thermoregulation for very preterm infants in the delivery room: a narrative review[J]. *Pediatr Res*, 2024, 95(6): 1448-1454. DOI: 10.1038/s41390-023-02902-w.
- [57] Ramaswamy VV, Dawson JA, de Almeida MF, et al. Maintaining normothermia immediately after birth in preterm infants <34 weeks' gestation: a systematic review and Meta-analysis[J]. *Resuscitation*, 2023, 191: 109934. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2023.109934.
- [58] Altaany D, Natarajan G, Gupta D, et al. Severe intraventricular hemorrhage in extremely premature infants: are high carbon dioxide pressure or fluctuations the culprit? [J]. *Am J Perinatol*, 2015, 32(9):839-844. DOI: 10.1055/s-0034-1543950.
- [59] Aly S, El-Dib M, Lu Z, et al. Factors affecting cerebrovascular reactivity to CO₂ in premature infants[J]. *J Perinat Med*, 2019, 47(9): 979-985. DOI: 10.1515/jpm-2019-0031.
- [60] 龚凌月, 陈超, 唐军, 等. 容量目标通气模式在新生儿呼吸支持中的应用指南[J]. *中国循证医学杂志*, 2022, 22(2): 125-133. DOI: 10.7507/1672-2531.202110060.
- Gong LY, Chen C, Tang J, et al. Guidelines for the application of volume targeted ventilation in neonatal respiratory support [J]. *Chin J Evid-based Med*, 2022, 22(2): 125-133. DOI: 10.7507/1672-2531.202110060.
- [61] Klingenberg C, Wheeler KI, McCallion N, et al. Volume-targeted versus pressure-limited ventilation in neonates[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2017, 10(10): CD003666. DOI: 10.1002/14651858.
- [62] D'Amato G, Faienza MF, Palladino V, et al. Red blood cell transfusions and potentially related morbidities in neonates under 32 weeks' gestation[J]. *Blood Transfus*, 2021, 19(2): 113-119. DOI: 10.2450/2020.0092-20.
- [63] Christensen RD, Baer VL, Lambert DK, et al. Association, among very-low-birthweight neonates, between red blood cell transfusions in the week after birth and severe intraventricular hemorrhage[J]. *Transfusion*, 2014, 54(1): 104-108. DOI: 10.1111/trf.12234.
- [64] Iskander IF, Salama KM, Gamaleldin RM, et al. Neonatal RBC transfusions: do benefits outweigh risks? [J]. *Transfus Apher Sci*, 2018, 57(3): 431-436. DOI: 10.1016/j.transci.2018.05.007.
- [65] Keir A, Pal S, Trivella M, et al. Adverse effects of red blood cell transfusions in neonates: a systematic review and Meta-analysis[J]. *Transfusion*, 2016, 56(11): 2773-2780. DOI: 10.1111/trf.13785.
- [66] Mitra S, Florez ID, Tamayo ME, et al. Association of placebo, indomethacin, ibuprofen, and acetaminophen with closure of hemodynamically significant patent ductus arteriosus in preterm infants: a systematic review and Meta-analysis[J]. *JAMA*, 2018, 319(12): 1221-1238. DOI: 10.1001/jama.2018.1896.
- [67] Van Overmeire B, Allegaert K, Casaer A, et al. Prophylactic ibuprofen in premature infants: a multicentre, randomised, double-blind, placebo-controlled trial [J]. *Lancet*, 2004, 364(9449): 1945-1949. DOI: 10.1016/S0140-6736(04)17477-1.
- [68] Ment LR, Oh W, Ehrenkranz RA, et al. Low-dose indomethacin and prevention of intraventricular hemorrhage: a multicenter randomized trial[J]. *Pediatrics*, 1994, 93(4): 543-550.
- [69] Kalani M, Shariat M, Khalesi N, et al. A comparison of early ibuprofen and indomethacin administration to prevent intraventricular hemorrhage among preterm infants[J]. *Acta Med Iran*, 2016, 54(12): 788-792.
- [70] Mitra S, Boode WPD, Weisz DE, et al. Interventions for patent ductus arteriosus (PDA) in preterm infants: an

- overview of cochrane systematic reviews [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2020, 4(4): CD013588. DOI:10.1002/14651858.cd013588.
- [71] Pan I, Shah PA, Singh J, et al. Comparison of neonatal outcomes with and without prophylaxis with indomethacin in premature neonates[J]. *J Pediatr Pharmacol Ther*, 2021, 26(5):478-483. DOI: 10.5863/1551-6776-26.5.478.
- [72] Smit E, Odd D, Whitelaw A. Postnatal phenobarbital for the prevention of intraventricular haemorrhage in preterm infants [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2013, 2013(8): CD001691. DOI: 10.1002/14651858.CD001691.pub3.
- [73] Romantsik O, Smit E, Odd DE, et al. Postnatal phenobarbital for the prevention of intraventricular haemorrhage in preterm infants[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2023, 3(3): CD001691. DOI: 10.1002/14651858.CD001691.pub4.
- [74] Song J, Sun H, Xu F, et al. Recombinant human erythropoietin improves neurological outcomes in very preterm infants[J]. *Ann Neurol*, 2016, 80(1): 24-34. DOI: 10.1002/ana.24677.
- [75] Juul SE, Comstock BA, Wadhawan R, et al. A randomized trial of erythropoietin for neuroprotection in preterm infants [J]. *N Engl J Med*, 2020, 382(3): 233-243. DOI: 10.1056/NEJMoa1907423.
- [76] Ohlsson A, Aher SM. Early erythropoiesis-stimulating agents in preterm or low birth weight infants[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2017, 11(11): CD004863. DOI: 10.1002/14651858.CD004863.pub5.
- [77] Doucette SM, Kelly EN, Church PT, et al. Association of inotrope use with neurodevelopmental outcomes in infants < 29 weeks gestation: a retrospective cohort study [J]. *J Matern Fetal Neonatal Med*, 2022, 35(25):6044-6052. DOI: 10.1080/14767058.2021.1904872.
- [78] St Peter D, Gandy C, Hoffman SB. Hypotension and adverse outcomes in prematurity: comparing definitions [J]. *Neonatology*, 2017, 111(3): 228-233. DOI: 10.1159/000452616.
- [79] Zaveri PG, Walker AM, Upadhyay K, et al. Use of vasopressors in extremely preterm infants in first week of life [J]. *Am J Perinatol*, 2023, 40(5):513-518. DOI: 10.1055/s-0041-1729558.
- [80] Batton B, Li L, Newman NS, et al. Use of antihypertensive therapies in extremely preterm infants[J]. *Pediatrics*, 2013, 131(6):e1865-e1873. DOI: 10.1542/peds.2012-2779.
- [81] Kuperman AA, Brenner B, Kenet G. Intraventricular hemorrhage in preterm infants and coagulation--ambivalent perspectives? [J]. *Thromb Res*, 2013, 131(Suppl 1): S35-S38. DOI: 10.1016/S0049-3848(13)70018-5.
- [82] Piotrowski A, Dabrowska-Wojciak I, Mikinka M, et al. Coagulation abnormalities and severe intraventricular hemorrhage in extremely low birth weight infants [J]. *J Matern Fetal Neonatal Med*, 2010, 23(7): 601-606. DOI: 10.1080/14767050903229614.
- [83] Benson JW, Drayton MR, Hayward C, et al. Multicentre trial of ethamsylate for prevention of periventricular haemorrhage in very low birthweight infants [J]. *Lancet*, 1986, 2(8519):1297-1300. DOI: 10.1016/s0140-6736(86)91432-7.
- [84] Hunt R, Hey E. Ethamsylate for the prevention of morbidity and mortality in preterm or very low birth weight infants[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2010, (1): CD004343. DOI: 10.1002/14651858.
- [85] Kochan M, Leonardi B, Firestone A, et al. Elevated midline head positioning of extremely low birth weight infants: effects on cardiopulmonary function and the incidence of periventricular-intraventricular hemorrhage [J]. *J Perinatol*, 2019, 39(1):54-62. DOI: 10.1038/s41372-018-0261-1.
- [86] Romantsik O, Calevo MG, Bruschettini M. Head midline position for preventing the occurrence or extension of germinal matrix-intraventricular hemorrhage in preterm infants [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2017, 7(7): CD012362. DOI: 10.1002/14651858.
- [87] Romantsik O, Calevo MG, Bruschettini M. Head midline position for preventing the occurrence or extension of germinal matrix-intraventricular haemorrhage in preterm infants [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2020, 7(7): CD012362. DOI: 10.1002/14651858.
- [88] de Bijl-Marcus K, Brouwer AJ, De Vries LS, et al. Neonatal care bundles are associated with a reduction in the incidence of intraventricular haemorrhage in preterm infants: a multicentre cohort study [J]. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*, 2020, 105(4): 419-424. DOI: 10.1136/archdischild-2018-316692.

(收稿日期:2024-09-30 修回日期:2025-01-12)

中国医师协会新生儿科医师分会, 北京医师协会新生儿科医师分会, 李秋平, 等. 早产儿脑室内出血早期预防专家共识 (2025)[J/OL]. 中华妇幼临床医学杂志(电子版), 2025, 21(1):1-14

