

# 民族地区新生儿神经重症监护单元及脑损伤防治体系的构建

边程鹏<sup>1</sup>, 石艳<sup>1</sup>, 董文斌<sup>2</sup>

<sup>1</sup>凉山州第一人民医院儿科, 四川 西昌

<sup>2</sup>西南医科大学附属医院新生儿科, 四川 泸州

收稿日期: 2023年11月11日; 录用日期: 2023年12月4日; 发布日期: 2023年12月13日

## 摘要

新生儿神经重症监护单元(Neonatal Neural-Intensive Care Unit, NNICU)的建设水平及规模参差不齐, 模式不统一, 存在明显的地区性差异, 经济发达地区建设起步早, 设施完善, 医务人员素质相对较高。对于相对落后的西部民族地区, 尚未建立相应体系。为进一步降低脑损伤患儿的死亡率及后遗症率, 亟待加强NNICU及脑损伤防治体系的建设。本文从新生儿神经重症监护单元建设现状、必要性及民族地区新生儿神经重症监护单元建设意义着手, 结合本地区现状从设施、设备准备、团队建立、符合入住患儿管理等方面探索建立民族地区NNICU及脑损伤防治体系的建设经验并推广。

## 关键词

民族地区, 新生儿, 神经重症监护单元, 脑损伤

# Construction of Neonatal Neurointensive Care Unit and Brain Injury Prevention System in Ethnic Areas

Chengpeng Bian<sup>1</sup>, Yan Shi<sup>1</sup>, Wenbin Dong<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Pediatrics, Liangshan First People's Hospital, Xichang Sichuan

<sup>2</sup>Department of Neonatology, Affiliated Hospital of Southwest Medical University, Luzhou Sichuan

Received: Nov. 11<sup>th</sup>, 2023; accepted: Dec. 4<sup>th</sup>, 2023; published: Dec. 13<sup>th</sup>, 2023

## Abstract

The construction level and scale of neonatal neurointensive care units (NICUs) vary widely, with

文章引用: 边程鹏, 石艳, 董文斌. 民族地区新生儿神经重症监护单元及脑损伤防治体系的构建[J]. 临床医学进展, 2023, 13(12): 19041-19046. DOI: 10.12677/acm.2023.13122678

**inconsistent models and obvious regional differences. Economically more developed areas have early developments, the facilities are more complete, and the quality of medical staff is relatively higher. For the relatively backward western ethnic areas, a corresponding system has not yet been established. In order to further reduce the mortality and sequelae rate of children with brain injury, it is urgent to strengthen the construction of NICUs and brain injury prevention and treatment system. This paper starts with the status quo and necessity of the construction of NICUs, and the significance of building NICUs in ethnic areas. We present our experiences in establishing NICUs and brain injury prevention system in ethnic minority areas including facilities and equipment preparation, team building, and management of children admitted to the hospital, in the hopes of promoting this experience.**

## Keywords

Ethnic Areas, Newborn, Neuro-Intensive Care Unit, Cerebral Injury

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 概述

神经重症监护(Neural-Intensive Care)是一个正在崛起的多学科的年轻专业,新生儿神经重症监护(Neonatal Neural-Intensive Care)更是一个襁褓中的婴儿。国外,神经重症最早的研究起始于20世纪50年代欧洲脊髓灰质炎的流行,70年代起,神经重症监护迅速发展成熟,但是始终没有形成大的气候[1]。2005年,美国神经亚专科联合会神经重症这一独立专科进行了认证,并且对医师进行系统化的培训及监督,一个完整的亚专科正式形成。2012年美国神经病学学会针对神经科住院医师神经重症培训的一份调查报告显示64%的医院建立了神经重症监护单元,其中75%至少配备1名神经重症医师[2]。欧洲的德国也已经在半数以上医学院医院建立了神经重症监护单元。而我国的神经重症监护发展相对较晚,80~90年代起逐步开展这项工作,到现在仍不普及,据2010年的一项调查显示,我国神经重症监护单元的建设水平及规模参差不齐,模式不统一,人员素质亟待提高[3]。因此,中华医学会神经病学分会神经重症协作组于2014年提出《神经重症监护病房建设中国专家共识》[1],至此,我国的神经重症监护单元步入良性发展轨道。

随着NICU建设发展及救治水平的提高,极早产儿和危重新生儿存活率显著提高。据中国妇幼健康监测显示:新生儿死亡率从2008年的10%降至2022年的3.1%。越来越多的早产儿及危重新生儿得以存活。但同时新生儿群体的神经损伤发生率却呈上升趋势[4]。极早产儿(小于28周龄)中有25%~50%的患儿可在远期出现不同程度的运动、认知或学习障碍[5]。早产、围产期窒息、惊厥、低血糖、颅内出血、卒中、先天性畸形等原因造成神经损伤的新生儿绝对数量在我国极为庞大。民族地区由于经济、文化差异,产前保健不足,甚至缺乏,导致围产期窒息、早产,产后低血糖发生率更高。最终这些患儿中的部分将出现神经系统后遗症,包括终身残疾,如脑瘫、癫痫以及智力及行为障碍等,给许多家庭及社会带来了沉重的心理和经济负担。然而,发育期的新生儿大脑对损伤具有独特的反应模式,通过不同的机制介导恢复,与成人有着许多截然不同的地方。现阶段的大多数新生儿重症监护(Neonatal Intensive Care Unit, NICU)对于呼吸系统的监控非常重视,但是往往对神经系统的监护及治疗方面缺乏有效一致的方案,NNICU的建立将弥补这些缺陷。为减少新生儿神经损伤的发生及后遗症,需要我们建立不同于成人及儿

科的神经重症监护团队。但成人和儿童神经重症监护单元先前的探索和实践经验为 NNICU 的开展和实践提供了有意义的借鉴[6]。2008 年 4 月在美国贝尼奥夫儿童医院建立了全球首家 NNICU [7]。该模式借鉴了成人神经重症监护病房的部分模式,以脑为中心(brain focused)整合管理或护理过程,目的是尽最大可能减少原发性或继发性脑损伤,并使脑保护或修复最大化的过程。国内复旦大学附属儿科医院牵头率先开展了亚低温治疗 HIE 的多中心研究[8]、正常足月新生儿脑电图特点的多中心研究[9],并联合卫计委新生儿疾病重点实验室制订了适合中国国情的亚低温治疗 HIE 方案(2011) [10],并组织推广,为我国 NNICU 的建立和发展奠定了一定基础,全国 NNICU 开始积极建立。中华医学会儿科分会新生儿学组制订了新生儿惊厥临床管理专家共识(2022 版) [11]和亚低温治疗新生儿缺氧缺血性脑病专家共识(2022) [12],为我国 NNICU 建设提供理论保障和规范模板。

## 2. 民族地区建立 NNICU 的意义

由于我国幅员辽阔、人口及民族众多,东西部的经济、文化、信息、人文素质及宗教信仰等皆存在很大的地区差异。凉山彝族自治州作为四川省的相对偏远落后的少数民族聚居区,据凉山州 2021 年国民经济和社会发展统计公报显示,截至 2021 年底,凉山彝族自治州常住人口 487.4 万人,其中城镇人口 188.4 万人,乡村人口 299 万人。常住人口城镇化率 38.66%。其中:少数民族人口为 311.85 万人,占总人口的 57.94%;彝族人口为 293.65 万人,占总人口的 54.56%。幅员 6.04 万平方公里,下辖 2 个县级市、15 个县(其中 1 个自治县)。州府所在地西昌距成都 450 公里,县级医院距州府西昌 200 公里以上有 4 个,车程达 4 小时以上。由于地域及经济等发展相对落后,医务人员缺乏,尤其儿科及新生儿科医师缺乏,绝大部分医院均无专职新生儿科医师,由儿科医师兼职诊治。儿科及新生儿科医师流失严重,儿科医师大多均为未正规培训的年轻医师。医院对儿科扶持力度相对较弱,新生儿病房及设施设备不齐全,导致整体新生儿救治水平相对较低。同时由于人口素质、经济问题、路途遥远、孕妇产前保健意识差,导致新生儿窒息发生率仍在新生儿死亡病因排名前列。就医不及时及医务人员识别相关可疑脑损伤症状不足,也导致新生儿脑损伤的发生率及后遗症率非常高,因此民族地区迫切需要建立一个以筛查、诊治、随访脑损伤患儿为主体的 NNICU 和脑损伤救治体系。尽最大可能减少新生儿原发性或继发性脑损伤,使脑保护或修复达到最大化。

## 3. NNICU 在凉山彝族自治州的实践

NNICU 和脑损伤救治体系建立需依托有一定实力的医疗中心。凉山州第一人民医院为本地区最大综合三级甲等医院,危重新生儿救治中心是凉山州最早认定的辐射全州的医疗救治中心,满足建立 NNICU 基本条件。民族地区 NNICU 的设置不一定固定思维,设置为固定病房或区域,根据收治患儿可以在新生儿病房的相对较大空间的地方,方便放置各种神经监护及救治设备即可。无论是早产儿病房、足月儿病房,还是感染病房。可疑发生脑损伤患儿所在床旁就是 NNICU 的一个组成部分。单元内必备常规设备包括血糖仪、黄疸测定仪、血气分析仪,氧饱和度、心电、温度、血压监测等,各类呼吸支持的有/无创通气设备。依托 NNICU 建立、医院领导支持,还需配备必要的 NNICU 所需的专属设备,包括振幅整合脑电图(aEEG)、视频脑电图(EEG)、头颅 B 超、近红外光谱分析仪、诱发电位仪,连续血糖、颅压监测等设备。但对于民族地区建立 NNICU 不一定完全配备这些设备。但至少应该配置振幅整合脑电图(aEEG)、视频脑电图(EEG)、头颅 B 超,亚低温治疗仪。医院平台能够提供磁共振成像(MRI)、CT,外送分子诊断、遗传代谢性疾病筛查等项目。

NNICU 的多学科团队建设。协调一致的、多学科联合的方法及早发现脑损伤的根本原因,通过加强临床护理提供最佳干预机会可以改善结果并促进新的神经保护治疗的研发[13]。危重新生儿救治中心通过

医院层面组建成立新生儿重症监护单元多学科协作团队(MDT), 成员包括新生儿科、产科、神经外科、放射科、超声科、儿保科、护理、康复等多学科团队。新生儿科团队是临床多学科团队的核心, 包括专业新生儿科医生及护理团队, 负责 NNICU 制度建设, 病房管理, 患儿院内院外转诊及患儿监护、治疗及护理, 多科协作的联络协调发起。产科与新生儿科的医疗管理和两科之间的关系需要建立长期有效的合作模式, 尤其要加强产前高危孕妇管理; 新生儿复苏培训及合作; 制定院内新生儿转科标准, 确保新生儿的转运安全。产科转诊患儿时需提供准确、详尽的孕产史及生产史, 以利于上级 NNICU 对神经系统损害新生儿的救治。脑外科开展相应疾病手术能力, 如为患新生儿颅骨骨折、新生儿脊膜膨出、新生儿颅内血肿等疾病的患儿提供手术治疗。麻醉科协助产、儿科进行高危儿的复苏抢救, 协助脑外科手术进行围手术期麻醉、生命体征监测及术后麻醉复苏, 作为外科手术强有力的支持。输血科建立急危重新生儿输血保障机制, 储备足够血液制品, 保证及时使用, 及时完成相关检查。超声科及时于床旁完成危重新生儿心脏、颅脑等多系统脏器的彩超检查, 提供及时、实时的诊疗依据。放射科提供头颅 CT 及头颅 MRI 检查, 及时发现颅内病变范围及病变程度, 提供及时、实时的诊疗依据, 参与特殊病例讨论, 提出专业的见解, 为临床诊断治疗提供相应依据。检验科实时开展临床所需检查项目如: 染色体检查, 遗传代谢性疾病筛查等, 为危重新生儿的实验室检查提供急诊绿色通道, 快速、准确提供实验室检查结果, 辅助临床医师及时、有效地评估患儿病情并进行救治。儿童神经内科专业及儿童保健康复专业, 协助完成新生儿及各类高危儿神经系统发育测评, 建立有效高危儿随访门诊, 存在神经系统损伤的做到及时有效的康复训练, 及时发现生长发育异常并行早期康复治疗。NNICU 由医务科、护理部组织协调、根据患者病情需要, 当需要其他团队专家参与时, 由单元提出需求, 相关科室积极参与, 不得拒绝、推诿。MTD 团队共同管理危重新生儿, 对改善危重新生儿远期结局、减轻家庭及社会经济负担具有重要意义。各团队成员明确并落实自己职责, 为患儿提供脑损伤预防和干预, 提供治疗、康复和健康教育, 开展神经损伤链式管理, 把患儿的管理从产前一产时, 延续到出院后的家庭医疗、社区医疗, 形成新生儿脑损伤管理的社会系统工程。

入住 NNICU 患儿识别及转运。通过举办学术讲座, 建立新生儿科联盟下乡查房, 利用新自媒体建立微信学习交流群等形式学习, 使整个地区的新生儿科医师掌握 NNICU 所服务人群。临床上所有入院时可能存在或住院期间可能发生神经系统疾病的患儿均应收入 NNICU。其中包括颅内疾病如: 窒息缺氧(产前、产时、产后)、新生儿缺氧缺血性脑病、颅内出血、脑梗死、脑积水、颅内感染、严重高胆红素血症或胆红素脑病、不明原因惊厥等, 颅外疾病包括: 低血糖、染色体异常、少吃、嗜睡、肌张力改变等。临床发现相应病例应尽早, 尽快转运至有条件的 NNICU 行相关监护及诊治。脑电监测在评估缺氧缺血性脑病患者严重程度和远期预后方面具有很高的敏感性和特异性。应用脑电监测技术发现新生儿缺氧缺血性脑病应于生后 6 小时内转运至 NNICU 行亚低温治疗。一些危重新生儿救治中心建议扩大 NNICU 服务对象, 包括各种危重的新生儿, 如严重感染、极早早产儿、需要有创通气支持的患儿、严重循环功能异常疾病(先天性心脏病、低血压、休克等)、外科手术后患儿。这些患儿是脑损伤高危儿, 应加强监护和护理, 可以避免或减轻脑损伤发生[14]。

MRI 检查能够对包括脑水肿、脑出血、脑室旁梗死等症状进行诊断, 可以对白质和灰质信号进行有效对比, 更清晰地将大脑组织状况呈现出来, 并发现微小病灶, 提高临床诊断的准确率, 并且 MRI 检查对脑水肿的敏感度更高[15]。aEEG 是评价新生儿脑功能的重要电生理手段, 可以用于新生儿脑发育的评价、脑损伤诊断及预后评估, 亦可用于新生儿惊厥的监测[16]。长程视频脑电图监测能更好地提高对新生儿发作性事件的诊治能力, 同时对预后有良好的评估作用[17]。NIRS 技术是一种无创的可靠的可实时监测组织血氧饱和度的技术。对在重症监护病房中危重新生儿进行多部位脑和躯体氧饱和度监测, 能够评估危重新生儿局部组织氧合和器官灌注[18]。较 CT 平扫而言, TCD 对 HIE 的诊断符合率显著提高, 且

对于新生儿脑血流的动态观察更为清楚,更有利于评估患儿 HIE 分级和病情程度,进一步指导临床治疗而改善患儿预后情况[19]。NICU 和 NICU 脑电监测应优先配置可同时显示 aEEG 图形的 vEEG 监测设备[20]。建立 NNICU 后,可以有效利用 MRI、CT、振幅整合脑电图(aEEG)、近红外光谱技术(NIRS)、诱发电位(EP)、经颅多普勒脑血流(TCD)等监护手段,提高资源利用率,加强脑损伤高危儿的监护,明显提高新生儿中脑损伤患儿的发现率,同时通过尽早监护下的治疗方案,减少具有潜在危害的苯巴比妥抗惊厥治疗的使用率及药物剂量,改善了远期预后。

#### 4. 结束语

NNICU 建设及体系构建目的在于新生儿脑保护,预防可能发生的脑损伤,建立包涵监测、支持护理、治疗及远期随访一体化的管理体系。依托医院 MDT 团队,共同管理存在脑损伤的高危儿。目前,凉山地区依托于 NICU 的 NNICU 的建设,虽然面临诸多困难和挑战,但总体进展较为顺利,各项工作开展有序进行。根据中国医师协会新生儿专业委员会制订的中国新生儿病房分级建设与管理指南(建议案) [21] 和国家卫生和计划生育委员会发布的危重新生儿救治中心建设与管理指南[22]的病房建设分级思想,初步建立凉山州 NNICU 的分级建设及管理规范,完善新生儿脑损伤防治体系建设,进一步降低本地区脑损伤患儿的死亡率及后遗症率。

#### 基金项目

四川省医学科研课题计划(编号: S20032)。

#### 参考文献

- [1] 中华医学会神经病学分会神经重症协作组. 神经重症监护病房建设中国专家共识[J]. 中华神经科杂志, 2014, 47(4): 269-273.
- [2] Sheth, K.N., Drogan, O., Manno, E., et al. (2012) Neurocritical Care Education during Neurology Residency: AAN Survey of US Program Directors. *Neurology*, **78**, 1793-1796. <https://doi.org/10.1212/WNL.0b013e3182583034>
- [3] Su, Y.Y., et al. (2013) An Overview of Neurocritical Care in China: A Nationwide Survey. *Chinese Medical Journal*, **126**, 3422-3426.
- [4] Back, S.A. and Miller, S.P. (2014) Brain Injury in Premature Neonates: A Primary Cerebral Dysmaturation Disorder? *Annals of Neurology*, **75**, 469-486. <https://doi.org/10.1002/ana.24132>
- [5] Azzopardi, D., Strohm, B., Marlow, N., et al. (2014) Effects of Hypothermia for Perinatal Asphyxia on Childhood Outcomes. *The New England Journal of Medicine*, **371**, 140-149. <https://doi.org/10.1056/NEJMoA1315788>
- [6] Tasker, R.C. (2014) Update on Pediatric Neurocritical Care. *Pediatric Anesthesia*, **24**, 717-723. <https://doi.org/10.1111/pan.12398>
- [7] Bonifacio, S.L., Glass, H.C., Peloquin, S., et al. (2011) A New Neurological Focus in Neonatal Intensive Care. *Nature Reviews Neurology*, **7**, 485-494. <https://doi.org/10.1038/nrneurol.2011.119>
- [8] Zhou, W.H., Cheng, G.Q., Shao, X.M., et al. (2010) Selective Head Cooling with Mild Systemic Hypothermia after Neonatal Hypoxic-Ischemic Encephalopathy: A Multicenter Randomized Controlled Trial in China. *Journal of Pediatrics*, **157**, 367-372.e3. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2010.03.030>
- [9] 施亿赞, 程国强, 邵肖梅, 等. 正常足月新生儿振幅整合脑电图特点的多中心研究[J]. 中国循证儿科杂志, 2009, 4(6): 514-519.
- [10] 卫生部新生儿疾病重点实验室, 复旦大学附属儿科医院. 亚低温治疗新生儿缺氧缺血性脑病方案(2011) [J]. 中国循证儿科杂志, 2011, 6(5): 337-339.
- [11] 中华医学会儿科学分会新生儿学组, 中华儿科杂志编辑委员会. 新生儿惊厥临床管理专家共识(2022 版) [J]. 中华儿科杂志, 2022, 60(11): 1127-1133.
- [12] 中华医学会儿科学分会新生儿学组, 中华儿科杂志编辑委员会. 亚低温治疗新生儿缺氧缺血性脑病专家共识(2022) [J]. 中华儿科杂志, 2022, 60(10): 983-989.
- [13] 王来栓, 周文浩. 新生儿重症救护单元到新生儿神经重症救护单元的演变和发展[J]. 中国实用儿科杂志, 2023,

- 38(5): 364-367+385.
- [14] 周文浩, 程国强. 新生儿神经重症监护单元的建立与应用[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2016, 31(2): 84-89.
  - [15] 张涛. MRI 在新生儿缺氧缺血性脑病诊断中的价值分析[J]. 基层医学论坛, 2021, 25(13): 1875-1876.  
<https://doi.org/10.19435/j.1672-1721.2021.13.049>
  - [16] 中华医学会儿科学分会围产专业委员会. 新生儿振幅整合脑电图临床应用专家共识[J]. 中华新生儿科杂志(中英文), 2019, 34(1): 3-7. <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.2096-2932.2019.01.002>
  - [17] 冯丽, 肖翠萍, 江军. 视频脑电图在新生儿发作性事件监测中的诊断价值[J]. 癫痫与神经电生理学杂志, 2021, 30(3): 148-154.
  - [18] 接双双, 戴立英. 近红外光谱技术在危重新生儿的应用及研究进展[J]. 中华全科医学, 2021, 19(12): 2106-2109.
  - [19] 容蓉, 班奕, 周肖滢, 等. 经颅多普勒超声与 CT 平扫对新生儿缺氧缺血性脑病的诊断及临床分级研究[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2019, 17(8): 18-20, 24.
  - [20] 程国强, 周文浩, 周渊峰, 等. 新生儿脑电生理监测分级管理专家共识[J]. 中国当代儿科杂志, 2022, 24(2): 115-123.
  - [21] 中国新生儿病房分级建设与管理指南(建议案) [J]. 发育医学电子杂志, 2015, 3(4): 193-202.
  - [22] 危重新生儿救治中心建设与管理指南[J]. 发育医学电子杂志, 2018, 6(1): 7-14.