

中国神经重症儿童的亚重症康复管理专家共识(2021)

中华医学会儿科学分会康复学组 中国康复医学会物理治疗专委会

通信作者:肖农, Email: xiaonongwl@163.com; 徐开寿, Email: xksyi@126.com

【摘要】 近年来,儿童重症康复作为儿科与康复医学科相结合的一个新的亚专科在我国起步。神经重症患儿大多存在严重的功能障碍和并发症,早期康复不仅需要儿童重症监护病房开始,而且需要患儿在亚急性期转入亚重症康复病房进行规范的综合康复管理。儿童亚重症康复病房的工作难度和风险较大,对康复团队要求较高,目前全国各医疗机构普遍缺乏儿童亚重症康复病房和相应的康复团队。这一重要环节的缺失不利于患儿获得持续性规范康复治疗,同时造成了重症监护病房医疗资源的浪费,并大大增加了家庭和社会的经济负担。因此,中华医学会儿科学分会康复学组和中国康复医学会物理治疗专委会共同成立专家组,讨论并提出《中国神经重症儿童的亚重症康复管理专家共识(2021)》,旨在为建立儿童亚重症康复病房的医疗机构提供基本的工作思路 and 标准参照。

【关键词】 儿童; 康复; 神经重症; 重症康复; 亚急性期

DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20210810-01160

Chinese expert consensus on subacute intensive rehabilitation management of neurocritically ill children (2021)
Rehabilitation Group of Pediatrics Branch of Chinese Medical Association, Physical Therapy Committee of Chinese Association of Rehabilitation Medicine

Corresponding author: Xiao Nong, Email: xiaonongwl@163.com; Xu Kaishou, Email: xksyi@126.com

【Abstract】 In recent years, rehabilitation for children with critical illness as a new subspecialty combining pediatrics and rehabilitation medicine has launched in China. Most of the neurocritically ill children have serious dysfunctions and complications. They need not only early rehabilitation initiated in the pediatric intensive care unit, but also standard intensive rehabilitation management continued in the pediatric subacute intensive rehabilitation unit during the subacute period. Due to the bigger challenge, risks underlying in work and higher requirements on rehabilitation team in the pediatric subacute intensive rehabilitation unit, there are a limited number of pediatric subacute intensive rehabilitation units and professional rehabilitation teams in China. The lack of this important link of continuous chain of rehabilitation is not only to the disadvantage of patients' standardized rehabilitation management, but also cause a waste of health care resources of the pediatric intensive care unit and greatly increased the economic burden of families and society at the same time. Therefore, the Rehabilitation Group of Pediatrics Branch of Chinese Medical Association and the Physical Therapy Committee of Chinese Association of Rehabilitation Medicine, jointly set up an expert group to discuss and propose *Chinese expert consensus on subacute intensive rehabilitation management of neurocritically ill children (2021)*, aiming to provide basic working ideas and standard reference for medical institutions that have established subacute intensive rehabilitation units.

【Key words】 Child; Rehabilitation; Neurocritical; Intensive rehabilitation; Subacute

DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20210810-01160

随着重症医学的发展,儿科重症患者的生存率越来越高。幸存的患儿,尤其是存在原发或继发性神经系统疾病的患儿,大多存在严重的功能障碍和并发症,所需康复治疗的时间长、遗留后遗症的风险大,是医务工作者、患儿家属和社会关注的焦点。在此背景下,儿童重症康复作为康复医学的一个新的亚专科近5年在我国逐渐发展起来。

我国第1版《神经重症康复中国专家共识》指出,神经重症康复是一个超早期介入的综合康复治疗体系^[1]。儿童神经重症康复与成人神经重症康复相比有共通之处,同样强调早期介入和综合康复治

疗,但生长发育是儿童不同于成人的重要特征,因此儿童神经重症康复在功能评定和康复策略上都较成人有很大差异^[2]。儿童神经重症患者多以中枢神经系统感染、中枢神经系统创伤、免疫性神经损伤、脑卒中、神经系统肿瘤等多见^[3]。临床工作中最常见和棘手的神经重症患儿功能障碍主要包括意识障碍、呼吸功能障碍、吞咽功能障碍、膀胱尿道功能障碍、肌骨及运动功能障碍等;同时,由于神经重症患儿的原发病更严重,在重症监护病房(intensive care unit, ICU)接受高级生命支持的时间更长,保护性镇静镇痛技术的使用以及卧床制动的时间也更长等原

因,各种并发症〔如继发性癫痫、感染、ICU 获得性衰弱综合征(ICU-acquired weakness,ICU-AW)、骨量低下、营养不良等〕并非罕见^[3-7]。

《神经重症康复中国专家共识》指出,神经重症康复有两种工作模式:一是由重症康复小组进驻 ICU 或神经重症监护病房(neurological intensive care unit, NICU),或请康复专家会诊;二是建立神经重症康复病房或称之为神经重症康复过渡病房^[1]。对于儿童神经重症患者,这两种工作模式同样适用。

在第一种工作模式下,重症康复团队受 ICU 或 NICU 主管医生的邀请,在 ICU 或 NICU 的工作框架下对神经重症患者进行早期康复管理。目前国内外学界已达成共识,将早期移动和运动作为 ICU 标准化“ABCDE”程序的重要一环^[1,8]。虽然该阶段患者的病情较危重,但对于重症康复团队而言,工作难度和风险相对较小,且扮演比较次要和被动的角色。当这些神经重症患者经重症监护救治后生命体征稳定,符合转出 ICU 标准,但神经系统主要病理生理过程尚未完全终止,有多种并发症,需在临床监护及处置基础上继续积极康复时,可转入神经重症康复病房^[1]。在这种工作模式中,康复团队正式接管神经重症患者,开始主动系统地对患者进行综合康复管理,标志着患者的治疗重点开始转移到康复治疗上来。这两种工作模式应作为整体贯穿于重症患者的住院康复过程中,有助于改善重症患者短期和长期功能预后,缩短住院时间,减少费用,且安全有效^[5,8-12]。

我国儿童重症康复尚处于起步阶段,第一种工作模式已初步得到推广,但由于建立儿童亚重症康复病房(pediatric subacute intensive rehabilitation unit, PSIRU)的工作难度和风险较大,对康复团队要求较高,目前全国各医疗机构普遍缺乏 PSIRU 和相应的康复团队,使得已达到转出 ICU 或 NICU 指征的患儿不能及时顺利地转入康复科,不利于患儿的持续性规范康复治疗;同时造成 ICU 或 NICU 医疗资源的浪费,也大大增加了家庭和社会的经济负担。因此,建立一套 PSIRU 和康复团队的工作规范并在全中国范围内推广迫在眉睫。在此背景下,中华医学会儿科学分会康复学组和中国康复医学会物理治疗专委会共同成立专家组,讨论并提出本共识,旨在为建立 PSIRU 的医疗机构提供基本工作思路和标准参照。

1 PSIRU 的定义和收治对象

1.1 定义: PSIRU 是指掌握儿科学、康复医学基本

理论知识和诊疗常规的专科医疗团队,基于现代康复医学理念,使用适宜的康复技术和设备,对 ICU 或 NICU 转入的处于亚急性期的儿童重症患者进行集中化规范化系统化康复管理的医疗单元。

1.2 收治对象: ICU 或 NICU 转入的,生命体征相对平稳的,暂无在前端科室进行手术或特殊操作治疗指征的,存在各种功能障碍和并发症,且需要康复管理的亚急性期儿童重症患者。

2 PSIRU 的配置条件

2.1 环境配置: PSIRU 设置在康复医学科内,建议将其设置在靠近护士工作站和医生办公室的区域,便于观察病情和及时抢救。病房空间应较普通康复病房大,便于放置各种监护和抢救设备及进行各种床旁操作与治疗。可配置满足患儿不同体位要求的专用床。病房内采光明亮柔和,室温和湿度适宜(带有气管套管患儿的环境相对湿度应适当高一些)。

2.2 仪器设备配置: PSIRU 常规设备包括心电监护仪、辅助咳痰和吸痰吸氧设备等。特殊设备包括神经电生理和超声设备等。所在医院能开展磁共振成像、CT、肺功能、尿动力学、各种生化检验、遗传代谢性疾病筛查、分子诊断等检查。

2.3 人员配置: PSIRU 强调多专业多学科多层面合作^[4,10]。常驻病房的亚重症康复团队包括康复医师、专科护士、康复治疗师,同时需要与多学科专家合作,如重症医学科、神经内科、神经外科、呼吸科、神经电生理科、影像科、耳鼻喉科、营养科等。亚重症康复团队的领导者是康复医师,康复医师应熟练掌握相关的儿科学、康复医学诊疗常规,能够识别异常的临床和神经功能监护事件,制定康复评估和治疗计划,评估预后,必要时邀请相关专科会诊。专科护士需进行常规监护和治疗,同时进行护理评估和宣教。康复治疗师需根据计划进行康复功能评定和康复训练^[1]。

3 转入及转出 PSIRU 的指征和流程

3.1 转入 PSIRU 的指征和流程: 重症医学科或神经内科、神经外科医师评估重症患儿病情相对稳定,达到转出 ICU 或 NICU 指征,同时存在各种功能障碍需要继续康复治疗,可请康复医师会诊协商转科。需要特别说明的是, PSIRU 应在保证医疗安全的前提下,尽量创造条件接收带有气管套管、鼻饲管、导尿管、经外周静脉置入中心静脉导管、经锁骨下静脉置入中心静脉导管、家用辅助通气设备等患儿。

3.2 病情好转转出 PSIRU 的指征和流程:当患儿进入恢复期或后遗症期,病情相对稳定,并满足以下条件时,可考虑由 PSIRU 转入普通康复病房或康复医院:①可停用心电监护设备;②已撤下除静脉通道、鼻饲管、导尿管外的所有管道;③原发病进入恢复期,预计出现病情恶化的可能性较小;④并发症数量少、程度轻;⑤不存在不适合在普通康复病房或康复医院治疗的其他特殊情况。

3.3 病情恶化转出 PSIRU 的指征和流程:当患儿生命体征明显波动,可能进一步恶化危及生命时,宜暂停康复治疗,请重症医学科医师会诊协商转科。因病情进展或病情波动需进一步专科治疗时,如出现颅内出血、颅内高压、难治性癫痫、肺实变等,宜暂停康复治疗,请专科医师会诊协商转科。

4 神经重症患儿的康复评定

4.1 神经重症患儿康复评定的概述和目的:康复评定是康复的重要组成部分。康复评定既是对神经重症患儿功能状况和潜在能力的判断,也是对患儿各方面功能状况的资料收集、量化、分析并与正常标准进行比较的过程。对于转入 PSIRU 的神经重症患儿,规范的康复评定是进行规范康复管理的前提。需要注意的是,除了采用功能障碍、日常生活活动能力等相关指标来进行康复评定外,还需要用生命体征相关指标、原发疾病控制情况的相关指标以及并发症防治的相关指标等来衡量。康复评定结果可为神经重症患儿的诊断、治疗方案的制定以及进一步修订提供重要的客观依据。

神经重症患儿康复评定的目的主要包括:①判断功能障碍的性质、范围和程度;②制定康复治疗计划;③评定康复治疗效果;④帮助判断预后。

4.2 神经重症患儿的神经学评定:神经重症患儿的评定要特别注意神经学评定,故特别做出如下阐述。

4.2.1 主观资料的收集需特别注意收集患儿原发病和并发症的诊疗经过,尤其是有无机械辅助通气史、手术情况及术后恢复情况、有无继发性癫痫及控制情况。切忌遗漏患儿的生长发育史、神经系统基础疾病以及遗传代谢性疾病等相关病史。

4.2.2 客观资料中需特别注意神经系统专科查体和神经系统相关辅助检查。神经系统专科查体是康复医师最重要的基本功之一,应熟练掌握。常用的神经影像学检查包括磁共振成像、CT 等;神经电生理学检查包括脑电图 (electroencephalogram, EEG)、

诱发电位(evoked potential, EP)、神经传导速度(nerve conduction velocity, NCV)、肌电图(electromyogram, EMG)等;其他如肌骨超声等。

4.2.3 各种神经功能障碍的评定是重点(在第 5 部分具体阐述)。

4.2.4 根据评定结果制定和调整康复管理计划是核心内容(在第 5 部分具体阐述)。

5 神经重症患儿重要器官及系统功能障碍的亚重症康复管理

5.1 意识障碍的亚重症康复管理:大多数神经重症患儿转入 PSIRU 后,生命体征相对平稳,但仍存在不同程度的意识水平和(或)意识内容障碍,甚至进入慢性意识障碍状态,严重影响患儿预后。

慢性意识障碍(prolonged disorders of consciousness, pDoC)是指意识丧失超过 28 d 的意识障碍,包括植物状态(vegetative state, VS)和微意识状态(minimally conscious state, MCS)^[13]。VS 指保存脑干基本反射及睡眠-觉醒周期,有自发睁眼或刺激睁眼,但无意识内容的状态。MCS 指严重脑损伤后患者出现具有不连续和波动性的明确意识征象^[14]。

5.1.1 康复评定:目前临床上神经重症患儿意识障碍评定主要参考成人应用情况,采用临床检查+功能神经影像检查+基于 EEG 的相关技术进行综合评定。临床检查包括临床症状的辨识和临床评定量表的应用,具体可使用格拉斯哥昏迷评分(Glasgow coma score, GCS)、改良版 GCS (<5 岁儿童使用)、修订版昏迷恢复量表(coma recovery scale-revised, CRS-R)或儿童昏迷恢复量表(coma recovery scale-pediatric, CRS-P)、儿童昏迷评分(children coma scale, CCS)和全面无反应量表(full outline of unresponsiveness, FOUR)等。功能神经影像包括功能性磁共振成像及正电子发射计算机断层显像。基于 EEG 的相关技术包括标准 EEG、各种认知 EEG、事件相关电位(event related potential, ERP)技术和经颅磁刺激联合 EEG 等^[13-17]。

5.1.2 康复治疗:目前尚无特殊有效的治疗方法。存在意识障碍的神经重症患儿一旦生命体征平稳,应尽快进行康复促醒治疗。《2018 年版美国意识障碍实践指南》中强调,病情稳定的意识障碍患者应该尽快转入由多学科康复团队组成的机构以便获得最佳诊治、康复与并发症管理^[13]。在发病 3 个月内的康复治疗效果最显著,可明显提高苏醒率。目前康

复治疗方法主要包括多感觉刺激,各种神经电刺激技术如正中神经电刺激、经颅直流电刺激、经颅磁刺激、脊髓电刺激、脑深部电刺激以及高压氧等多种治疗方法,其治疗效果还需要更多的临床试验来证实^[18]。

5.2 呼吸功能障碍的亚重症康复管理:神经重症患儿持续存在的意识障碍、强制性机械通气、卧床、药物使用等因素,导致 ICU-AW 等发生,患儿通气和(或)换气功能下降,出现不同类型的呼吸功能障碍并在转入 PSIRU 后仍持续存在,是病死率增加及住院时间延长的重要原因之一,因此及时给予安全有效的呼吸康复尤为重要。

5.2.1 康复评定:除了常规临床血液生化、血气分析、血氧饱和度、胸部影像学、纤维支气管镜等检查外,还需进行肺功能如呼吸频率和节律模式、胸廓活动度和对称性、潮气量、肺活量和气道阻力、排痰等廓清能力评估,以及呼吸肌评估如膈肌厚度、厚度变化率、移动度等;同时需要给予吞咽功能、运动功能、美国儿童生存质量测定量表体系(the pediatric quality of life inventory measurement models, PedsQ; 中文版)或者医学研究委员会总和评分(the Medical Research Council sum score, MRC-SS)等综合评定。

5.2.2 康复治疗:目前儿童呼吸康复的循证证据很少,神经重症患儿最主要的是进行脱机训练(不同病因脱机训练策略各不相同),其他治疗包括体位管理、胸部物理治疗、呼吸肌训练、中医传统治疗等,对临床改善卧床患儿呼吸困难和分泌物廓清是有益的尝试^[19-20]。

5.3 吞咽功能障碍的亚重症康复管理:神经重症患儿由于大多合并意识障碍和(或)脑干功能障碍,通常存在不同程度吞咽功能障碍,且在转入 PSIRU 后仍持续存在,主要表现为自主摄食功能降低或丧失、食物及口咽部分泌物误吸。

5.3.1 康复评定:神经重症患儿无论有无意识障碍,凡有机机械通气时间>24 h、神经肌肉病变、气道或食管损伤等情况,都建议进行吞咽功能评估。对存在意识障碍、气管切开患儿误吸风险的评定,主要通过通过对吞咽器官或咽反射等检查间接反映,或进行染料测试;意识清楚的患儿可进一步通过各种方法评估进食与吞咽能力,如洼田饮水测试、改良曼恩吞咽能力评估量表、反复唾液吞咽试验、分级饮水试验等。吞咽 X 线造影录像、内窥镜、食管动力学检查等常

被选择性采用。推荐采用标准化软管内窥镜吞咽功能检查来判断亚重症患儿是否可拔除气管套管,但由于患儿主动配合度欠佳,应用比较有限^[21-22]。

5.3.2 康复治疗:对于气管切开的患儿,通常建议先拔除气管套管再考虑经口进食;临床上有一部分气管切开的神经重症患儿,咽反射存在、吞咽功能基本正常,可考虑适量经口进食,密切观察患儿呼吸道情况,定期监测胸部影像学。强调良好的口腔护理、体位管理、人工气道导管管理、严格执行鼻胃管或鼻空肠管管饲等是治疗吞咽功能障碍的关键;同时推荐采用吞咽肌低频电刺激、口腔感觉运动训练、通气说话瓣膜等技术促进吞咽及生理气道功能恢复,减少误吸发生^[23]。

5.4 膀胱尿道功能障碍的亚重症康复管理:颅脑及脊髓损伤/病变通常可导致不同类型的神经源性膀胱尿道功能障碍,其康复管理是一个困难且长期的过程,关系到患儿的长期生存质量。康复目标:保护上尿路功能;确保储尿期和排尿期膀胱压力处于安全范围内,避免膀胱内压力长时间>40 cmH₂O (1 cmH₂O=0.098 kPa);尽可能恢复下尿路功能,提高控尿能力,减少残余尿量,预防泌尿系感染。

5.4.1 康复评定:根据美国脊髓损伤神经学分类国际标准(2011 版)确定神经损伤平面,有助于初步判断神经源性膀胱类型;B 超监测泌尿系及膀胱残余尿量;影像尿动力学是目前评估神经源性膀胱下尿路功能的“金标准”,应在排除感染和尿道损伤后尽早检查;必要时给予膀胱尿道造影、磁共振水成像、内镜检查等。

5.4.2 康复治疗:神经重症患儿在停止大量静脉输液后应积极创造条件尽早拔除经尿道留置导尿管,结合尿动力学结果综合分析,针对膀胱储尿及排尿障碍,尽早采用药物治疗、清洁间歇导尿、神经生物反馈等物理治疗,对于顽固性高张力膀胱或出现膀胱输尿管反流的患儿,必要时给予肉毒毒素治疗或各种类型的外科手术治疗^[24-25]。

5.5 肌骨及运动功能障碍的亚重症康复管理:神经重症患儿的肌骨及运动功能障碍往往是持续存在的。需要对转入 PSIRU 的神经重症患儿常见的异常体位姿势以及运动功能减退或丧失进行系统的康复评定和康复治疗。

5.5.1 康复评定:神经重症患儿伴意识障碍时,无法主动参与评定,只能完成床旁被动肌张力和被动

关节活动度评定,主要包括肢体痉挛程度评估(改良 Ashworth 量表)、痉挛累及关节的被动活动范围(passive range of motion, PROM)评估等。神经重症不伴意识障碍患儿的运动障碍恢复过程是一个连续、渐进且不断变化的过程,不是单纯的肌力、肌张力改变,而是运动模式伴运动能力逐渐恢复的过程,需要综合评定肌力、肌张力、关节活动范围、疼痛、运动能力、运动耐力、平衡、运动发育等,因此通常建议临床采用如 Brunnstrom、Berg 平衡量表、Bobath (平衡三级分法)、Fugl-Meyer 平衡量表、功能性计时等综合性量表评估方法。

5.5.2 康复治疗:对于意识障碍或不能主动运动的神经重症患儿,首先强调体位管理、肌肉和关节管理、受累关节被动活动、肌肉被动牵伸运动以及循序渐进的体位适应性训练。可使用物理因子疗法,如体外冲击波、蜡疗、磁热疗法、超声波及低频电疗等,改善软组织延展性,延缓失用性肌萎缩。合理联合使用辅具、药物治疗改善肌张力障碍。对于意识清楚能配合治疗的神经重症患儿,运动治疗逐渐从床上辅助转移、床上被动或主动适应性训练/床椅转移等逐渐过渡到离床运动,在保障安全的情况下逐渐开展主动运动功能训练^[26-27]。

6 神经重症患儿并发症的亚重症康复管理

任何儿科疾病,尤其是严重疾病的预后,常取决于并发症或合并症的有无及其严重程度^[28]。神经重症患儿往往存在多种并发症,在 PSIRU 住院期间需要对已经存在的并发症进行监护和治疗,并对可能发生的并发症采取预防措施。神经重症患儿的并发症可能出现在各个系统器官,康复医师可邀请相关专科会诊,必要时需暂停部分康复治疗甚至转入相关专科进行治疗。但需要注意的是,鉴于早期和持续性康复的重要性,应该在保证医疗安全的前提下,尽量减少不必要的转科。因此,康复医师熟悉和掌握神经重症患儿常见并发症的诊疗原则是十分必要的。本部分将介绍神经重症患儿在 PSIRU 住院期间常见的或处理难度较大的并发症的诊疗原则。

6.1 脑损伤患儿合并癫痫发作或继发癫痫

6.1.1 概述:不同研究者报道的不同类型脑损伤(如颅脑创伤、颅内感染、脑卒中等)患儿在急性/亚急性期合并癫痫发作或继发癫痫的比例各有不同^[29-31]。但理论上,所有脑损伤患儿均有合并癫痫发作或继发癫痫的可能(特别是颅内病变累及大脑皮质的脑

损伤患儿)。因此,建议所有脑损伤患儿均需完善 EEG 检查以了解大脑皮质有无痫性放电。

6.1.2 诊断:癫痫发作根据是否出现骨骼肌的强烈收缩可分为惊厥性癫痫发作(简称惊厥发作或惊厥)和非惊厥性癫痫发作,前者常以全身、偏侧或局部骨骼肌强烈收缩为特征,可合并意识改变;后者常以意识改变和(或)精神行为改变为主,可合并轻微的面、手、足部节律性小幅度颤搐或眼球震颤样跳动。脑损伤患儿合并的癫痫发作大多数为惊厥发作,容易被识别并积极处理。但需要注意的是,一部分处于意识障碍状态的脑损伤患儿可能合并非惊厥性癫痫发作和非惊厥性癫痫持续状态^[32],此时患儿仅表现为意识障碍,极易被忽视,从而延误治疗。因此,对于长时间处于意识障碍状态的脑损伤患儿,均需完善长时程 EEG 检查(至少 24 h)以明确是否合并非惊厥性癫痫发作和非惊厥性癫痫持续状态^[33]。

6.1.3 管理

6.1.3.1 癫痫发作时的急救处理:脑损伤患儿在急性/亚急性期出现的惊厥发作,绝大多数能在 5 min 内自行停止,仅需予以常规的惊厥急救护理,即将患儿平卧,头偏向一侧,松开衣领,保持呼吸道通畅,可予以鼻导管或面罩吸氧,密切监测基本生命体征(呼吸、心率、血压、经皮血氧饱和度),不需要予以药物止惊治疗。但对于惊厥发作时间 > 5 min 的患儿,则要考虑惊厥持续状态,需要按照惊厥持续状态的急救处理流程予以药物止惊治疗(图 1)。对于脑损伤患儿在急性/亚急性期出现的非惊厥性癫痫持续状态(发作持续时间 > 30 min),也需要积极处理,发作的初始治疗及二线治疗与惊厥持续状态的处理相同,但对于初始及二线治疗失败后是否积极加用具有麻醉性质的药物,由于缺乏临床随机对照试验,国际上尚未达成统一的意见。

6.1.3.2 抗癫痫药物的长期预防:对于急性期反复癫痫发作或亚急性期出现癫痫发作的脑损伤患儿,常规推荐加用口服抗癫痫药物治疗以预防下次癫痫发作,但选用何种抗癫痫药物及抗癫痫药物使用时间,目前国际上暂无统一标准及定论。临床实践中,一般来讲,若为局灶性癫痫发作,则首选奥卡西平或左乙拉西坦;若为全面性癫痫发作,则首选丙戊酸或左乙拉西坦。抗癫痫药物的长期预防用药时间需结合随访时癫痫发作情况及 EEG 结果来决定,疗程一般 3 ~ 6 个月。若确诊为继发性癫痫,则抗癫痫药物

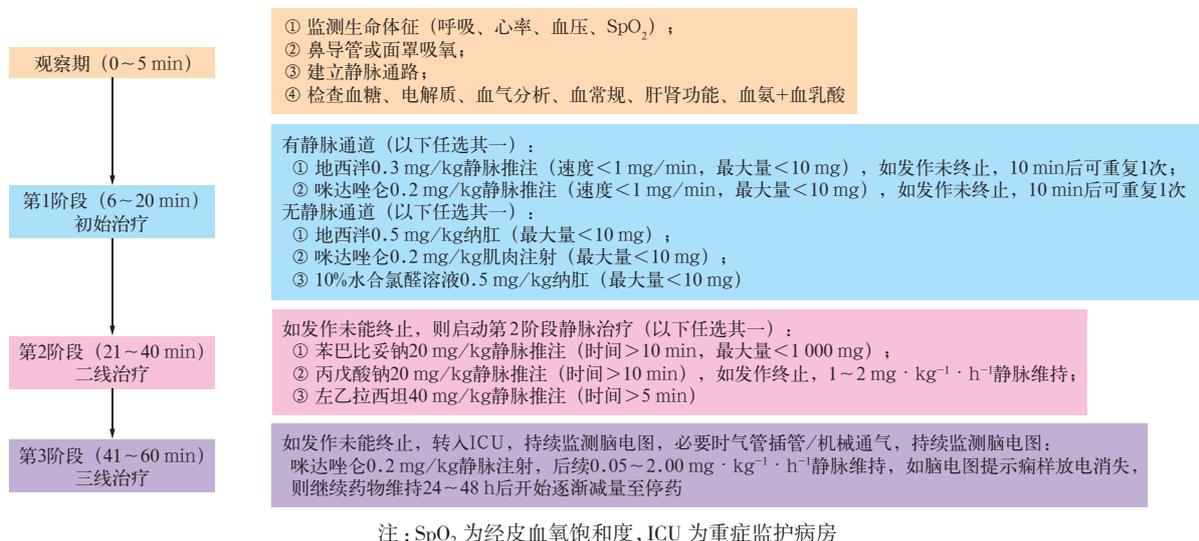


图1 惊厥持续状态患儿的急救处理流程

使用疗程至少2年。必要时请小儿神经科专家会诊。

6.2 医院获得性肺炎 (hospital-acquired pneumonia, HAP)

6.2.1 概述:

HAP是神经重症患儿最常见的并发症之一,有文献报道在进行康复治疗的严重脑损伤患者中其发病率高达13.1%^[34]。HAP是指患者入院时不存在肺炎,也不处于感染潜伏期,而在入院48 h后发生的肺炎^[35]。呼吸机相关性肺炎 (ventilator-associated pneumonia, VAP)是HAP的一个重要类型, VAP是指机械通气48 h至拔管后48 h内出现的肺炎^[35]。根据发病时间, HAP又可分成早发性和迟发性^[35]。早发性HAP是指入院48 h~4 d发生的肺炎,其病原菌往往对常用抗菌药物敏感,通常治疗较顺利。迟发性HAP则指入院5 d以后发生的肺炎,多为耐药细菌所致,通常治疗较困难。神经重症患者合并的HAP一般都属于迟发性HAP。HAP不仅会影响康复治疗的顺利进行,而且还会延长住院时间、增加住院费用,病情严重时可能造成患儿再次转入ICU治疗甚至死亡,因此康复医师应高度重视HAP的诊治问题。

6.2.2 病原学特点:

目前尚没有关于神经重症患儿HAP感染病原学特点的临床研究,我们借鉴和参考了国内报道的住院患儿HAP感染病原学特点^[36]。HAP的感染病原绝大多数为细菌,且迟发性HAP的病原菌以耐药菌多见,尤其是革兰阴性杆菌,包括肺炎克雷伯菌、大肠埃希菌、铜绿假单胞菌、不动杆菌属细菌尤其是鲍曼不动杆菌;革兰阳性球菌则包括葡萄

球菌属的金黄色葡萄球菌、凝固酶阴性葡萄球菌、肠球菌属的粪肠球菌和屎肠球菌以及肺炎链球菌等。需要注意的是,在分析神经重症患儿HAP感染病原时,应该充分考虑当地或所在医院的病原体监测结果。

6.2.3 诊断:

康复治疗中的神经重症患儿若出现发热、咳嗽、气促,肺部查体可闻及固定湿啰音,则需考虑合并HAP的可能。需要注意的是,部分神经重症患儿由于咳嗽反射减弱或缺乏,可能没有咳嗽的表现,临床仅以发热为主要表现,此时应注意仔细进行肺部查体 (如呼吸频率有无增快、有无固定湿啰音)。若怀疑合并HAP,应尽早完善胸部X线检查辅助诊断。胸部X线检查显示不理想或表现复杂及对治疗反应不佳时,可完善胸部CT检查,必要时可行增强胸部CT检查。若临床考虑诊断HAP,所有患儿均应采集病原学标本进行病原学检测,因其不仅可以协助临床诊断,更重要的是有助于指导临床医师合理选择抗菌药物。应在抗菌药物使用前采集病原学标本进行病原学检测^[37],若有条件可采用人工气道内吸引的方法采集下呼吸道分泌物。外周血白细胞、中性粒细胞比例、C-反应蛋白 (C-reactive protein, CRP) 和降钙素原 (procalcitonin, PCT) 是临床中常用的非特异性炎症标志物,可用于辅助判断是否为细菌感染,动态随访亦可作为抗菌治疗反应的辅助参考指标。

6.2.4 抗菌药物治疗

6.2.4.1 经验性抗菌药物治疗: 抗菌药物延迟治疗

是 HAP 患者病死率增加的独立危险因素^[38]。鉴于 HAP 的感染病原绝大多数为细菌,故诊断 HAP 后可考虑初始经验性抗菌治疗以免延误病情。初始经验性抗菌药物的选择应结合当地或所在医院的病原分布及药敏数据,选择可以覆盖当地或所在医院常见病原的抗菌药物,治疗并观察至第 3 天,再根据治疗反应来判断是否续用或更换。如果缺乏当地或所在医院的病原分布及药敏数据,则初始经验性抗菌药物的抗菌谱应至少覆盖常见的革兰阴性杆菌并兼顾部分革兰阳性杆菌,可选择三代头孢(如头孢他啶、头孢哌酮)或者哌拉西林他唑巴坦,必要时可联合用药。

6.2.4.2 针对性抗菌药物治疗:一旦病原菌及其药敏试验结果明确后,则须进行针对性抗菌药物治疗。如经验性抗菌药物治疗 48~72 h 病情有改善,则可根据细菌培养结果予以降阶梯治疗;治疗 7 d 后须再次评估,根据病情调整或停用抗菌药物。如经验性抗菌药物治疗 48~72 h 病情无改善,则应根据细菌培养结果进行针对性抗菌药物治疗或联合治疗。需要注意的是,若病原菌明确为铜绿假单胞菌,则强烈推荐联合治疗(如哌拉西林他唑巴坦或碳青霉烯类联合氨基糖苷类或氟喹诺酮类)^[39]。

6.2.4.3 抗菌药物疗程:对抗菌药物临床反应良好的 HAP,抗菌药物疗程为 7 d 左右^[40];如果证实存在多重耐药病原菌,则治疗时间可延长至 14 d;铜绿假单胞菌抗菌药物疗程为 14~21 d^[41]。治疗期间,需要经常评估患儿的治疗反应,而外周血白细胞、中性粒细胞比例、CRP 和 PCT 的连续监测也有助于决定抗菌药物的疗程。

6.2.5 其他治疗

6.2.5.1 一般护理及治疗:应做好口腔清洁、手卫生、消毒隔离和院感控制措施。要保持气道通畅、雾化、稀释痰液、按需吸痰。对于意识障碍合并吞咽功能障碍的患儿,吞咽功能管理、正确管饲喂养是预防吸入性肺炎或预防肺炎迁延的关键。

6.2.5.2 胸部物理治疗:胸部物理治疗包括体位引流、翻身拍背、震动排痰、呼吸功能训练等。虽无直接证据表明物理治疗可以改善肺炎患儿的预后,但对于大多数神经重症患儿而言,由于其本身咳嗽反射弱、缺乏主动咳痰排痰能力,物理治疗理论上能减少气道分泌物淤塞,从而改善肺功能,有助于肺炎的康复。

6.3 ICU-AW

6.3.1 概述:ICU-AW 是在 ICU 住院的重症患儿的严重并发症,但被重视程度远低于成人^[42-43]。儿童 ICU-AW 的特征为患儿在 ICU 住院期间出现累及四肢和呼吸肌的弥漫性、对称性肌无力^[43],可由多发性神经病和原发性肌病或两者共同引起;另外,糖皮质激素及神经肌肉阻滞剂等药物的使用、代谢因素(如高血糖)、关节挛缩、分解代谢和活动不足导致的肌肉萎缩也可导致 ICU-AW^[44]。

儿童 ICU-AW 发病率远低于成人。根据研究对象不同,成人 ICU-AW 发病率高达 25%~100%^[44]。有限的关于儿童 ICU-AW 的研究显示,ICU-AW 在重症患儿中的发病率仅为 0%~1.7%^[45-47]。这可能与儿童 ICU-AW 诊断的困难性以及对该疾病的认识不到位有关^[48]。

6.3.2 诊断:ICU-AW 的定义为在 ICU 住院期间临床发现的,不能用重症疾病以外的其他原因来解释的,累及四肢和呼吸肌的肌无力。具体的实施方法为使用医学研究委员会(Medical Research Council, MRC)徒手肌力评定量表对上肢和下肢各肌群的肌力进行分级评分,评分范围为 0~5 分,总得分范围 0~60 分,总得分低于 48 分可诊断为 ICU-AW。如果这种肌力降低在短期内不能改善,则需进一步完善神经电生理检查和(或)肌肉活检。对于停止镇静后持续昏迷的患者应该行头颅 CT 或磁共振成像,如果检查结果正常,则需进一步完善神经电生理检查和(或)肌肉活检^[44]。

危重病性多发性神经病(critical illness polyneuropathy, CIP)是指 ICU-AW 伴电生理结果提示轴索性多发性神经病。危重病性肌病(critical illness myopathy, CIM)是指 ICU-AW 伴电生理或肌肉活检提示肌病。危重病性神经肌病(critical illness neuromyopathy, CINM)是指上述两者同时存在^[44]。

ICU-AW 在儿科的诊断非常困难。低龄儿童难以根据指令配合完成徒手肌力评定和 EMG 检查,同时在儿科重症监护病房(pediatric intensive care unit, PICU)的患儿往往处于镇静状态;另外床旁电生理检查因为耗时长等原因难以在 PICU 开展^[44, 47]。

6.3.3 管理:成人研究表明,对 ICU-AW 的预防和治疗需从 PICU 的急性期开始,并一直持续到出院^[44]。对于转出后需继续住院接受康复治疗的重症患者,需接受的康复治疗包括物理治疗、作业治疗和语言

治疗等,尤其需要强调呼吸功能训练;另外,改善营养(包括作业治疗的进食训练、语言治疗的吞咽功能训练和营养师的膳食指导)的重要性也需要得到关注^[49]。目前有限的儿科研究显示,经皮肌肉电刺激(transcutaneous electrical muscle stimulation, TEMS)是一种有效和安全的治疗手段^[43]。

6.4 继发性骨质疏松症

6.4.1 概述:骨质疏松症或骨量低下是神经重症患儿的常见并发症。骨质疏松的严重后果是发生骨质疏松性骨折(脆性骨折),即在受到轻微创伤或日常活动中即可发生的骨折^[50]。为了避免在康复治疗过程中出现骨质疏松性骨折这一严重并发症,康复治疗团队必须对骨质疏松相关问题有良好的认识。

骨质疏松症是一种以骨量低下,骨微结构破坏导致骨脆性增加,易发生骨折为特征的全身性骨病,分为原发性和继发性两大类^[50]。儿童继发性骨质疏松症是指继发于基础疾病及相关治疗等多种因素的骨质疏松症^[51]。

儿童继发性骨质疏松症比较常见的致病因素有营养性、失用性、药物性及激素相关性^[51-52],前3种都可能为神经亚重症患儿发生骨质疏松症的致病因素,其中失用性因素应特别引起重视。成人研究显示,失用性骨质疏松发生时间早、发生率高^[53-54],机械应力减少、神经损伤、肌肉减少是导致失用性骨质疏松的主要原因^[55]。糖皮质激素普遍应用于治疗各种常见的儿童炎症。研究显示,连续使用20周10 mg 泼尼松患者的脊柱骨矿密度丢失达8%^[56]。

6.4.2 诊断:国际临床骨密度学会(International Society for Clinical Densitometry, ISCD)2013年第2次儿科发展会议对儿童骨质疏松症的诊断标准进行了修订。在无局部疾病或高能创伤时,发现1个或多个椎体压缩性骨折即可诊断为骨质疏松症。此外,若无椎体压缩性骨折,骨质疏松症的诊断需具备临床显著骨折史和骨密度(bone mineral density, BMD)的Z值<-2.0,临床显著骨折史包括10岁内任何年龄有2处及以上长骨骨折,或10~19岁期间的任何年龄有3处及以上长骨骨折^[51]。

双能X线骨吸收法(dual energy X-ray absorptiometry, DXA)具有低辐射剂量、高精度度及可重复性的优点,故成为各年龄段儿童最常用的BMD检测技术,也是BMD检测的“金标准”^[51]。

6.4.3 管理:有效控制基础疾病状态和尽量改善致

病因素是防治继发性骨质疏松症的根本措施^[51]。对于存在致病因素的患儿应安排DXA检查辅助诊断,必要时完善X线检查以了解有无骨折发生。

儿童继发性骨质疏松症治疗的最根本目的为预防骨折和改善低BMD情况。治疗包括运动和药物干预。在合理选择治疗方案时应遵循“由简单到复杂”的规律。补充适量的钙和维生素D并进行适当的运动锻炼。最佳运动治疗方案为中等强度的负重运动,运动时长和频率并没有统一的标准,一般以能够耐受、次日不感疲劳为度^[51, 54]。四肢瘫、截瘫和偏瘫的患者应增加未瘫痪肢体的抗阻运动以及负重站立和功能性电刺激^[50]。部分骨质疏松症可选用双磷酸钠盐治疗^[51],建议请小儿内分泌科医生会诊。若存在失用性骨质疏松所致骨折,还需请小儿骨科医生会诊^[57]。

执笔人:张婷(重庆医科大学附属儿童医院康复医学科),陈玉霞(重庆医科大学附属儿童医院康复医学科),唐红梅(广州市妇女儿童医疗中心康复科),张静(广州市妇女儿童医疗中心康复科),徐开寿(广州市妇女儿童医疗中心康复科),肖农(重庆医科大学附属儿童医院康复医学科,国家儿童健康与疾病临床医学研究中心,儿童发育疾病研究教育部重点实验室,儿科学重庆市重点实验室)

参与本共识制定和审定的专家(按姓名拼音排序):曹建国(深圳市儿童医院康复医学科);陈艳妮(西安交通大学附属儿童医院,西安市儿童医院儿童保健中心);陈玉霞(重庆医科大学附属儿童医院康复医学科);杜青(上海交通大学医学院附属新华医院康复医学科);段晓玲(重庆医科大学附属儿童医院康复医学科);顾琴(苏州大学附属儿童医院康复科);候梅(青岛大学附属青岛市妇女儿童医院康复科);胡继红(湖南省儿童医院康复中心);黄任秀(柳州市妇幼保健院儿童康复科);黄新芳(泉州市儿童医院神经康复科);黄真(北京大学第一医院康复医学科);孔勉(成都市第一人民医院儿童康复中心);李海峰(浙江大学医学院附属儿童医院康复医学科);李同欢(遵义医学院附属医院儿内科);林俊(武汉市妇女儿童医疗保健中心儿童康复科);刘芸(昆明医科大学附属儿童医院康复科);尚清(郑州儿童医院康复医学科);孙素真(河北省儿童医院神经内科);孙颖(海南省妇女儿童医院儿童康复科);唐红梅(广州市妇女儿童医疗中心康复科);王波(重庆市南川区人民医院儿童康复科);王春南(沈阳市儿童医院康复医学科);王素娟(复旦大学附属儿科医院康复科);王晓雯(新疆维吾尔自治区人民医院儿科);王振芳(山西省儿童医院康复科);向上(宜宾市第二人民医院儿童康复科);肖农(重庆医科大学附属儿童医院康复医学科,国家儿童健康与疾病临床医学研究中心,儿童发育疾病研究教育部重点实验室,儿科学重庆市重点实验室);谢鸿翔(宁波市康复医院儿童康复科);徐开寿(广州市妇女儿童医疗中心康复科);许晓燕(安徽医科大学第一附属医院儿科);张静(广州市妇女儿童医疗中心康复科);张婷(重庆医科大学附属儿童医院康复医学科);赵澎(天津市儿童医院康复科);赵晓科(南京市儿童医院康复医学科);朱登纳(郑州大学第三附属医院儿童康复科)

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 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. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2018.01.003.
Ni YY, Wang SH, Song WQ, et al. Consensus of Chinese experts on severe neurological rehabilitation (Part 1) [J]. Chin J Rehabil Med, 2018, 33 (1): 7-14. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2018.01.003.
- [2] 肖农,徐开寿.儿童重症康复学[M].北京:人民卫生出版社,2019:2.
Xiao N, Xu KS. Child intensive rehabilitation [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2019: 2.
- [3] 陈玉霞,肖农.儿童神经重症的早期康复策略[J].中国小儿急救医学,2020,27(6):421-425. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4912.2020.06.005.
Chen YX, Xiao N. Early rehabilitation strategies for severe neurological diseases in children [J]. Chin Pediatr Emerg Med, 2020, 27 (6): 421-425. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4912.2020.06.005.
- [4] 中华医学会儿科学分会康复学组.重视儿童重症康复与评定[J].中国实用儿科杂志,2018,33(8):566-569. DOI: 10.19538/j.ck2018080602.
The Subspecialty Group of Rehabilitation, the Society of Pediatrics, Chinese Medical Association. Focusing on pediatric critical care rehabilitation and rehabilitation evaluation [J]. Chin J Pract Pediatr, 2018, 33 (8): 566-569. DOI: 10.19538/j.ck2018080602.
- [5] Wiecek B, Ascenzi J, Kim Y, et al. PICU Up!: impact of a quality improvement intervention to promote early mobilization in critically ill children [J]. Pediatr Crit Care Med, 2016, 17 (12): e559-e566. DOI: 10.1097/PCC.0000000000000983.
- [6] Manning MJ, Gauvreau K, Curley MA. Factors associated with occipital pressure ulcers in hospitalized infants and children [J]. Am J Crit Care, 2015, 24 (4): 342-348. DOI: 10.4037/ajcc2015349.
- [7] Desai SV, Law TJ, Needham DM. Long-term complications of critical care [J]. Crit Care Med, 2011, 39 (2): 371-379. DOI: 10.1097/CCM.0b013e3181fd66e5.
- [8] Ely EW. The ABCDEF Bundle: science and philosophy of how ICU liberation serves patients and families [J]. Crit Care Med, 2017, 45 (2): 321-330. DOI: 10.1097/CCM.0000000000002175.
- [9] Andelic N, Bautz-Holter E, Ronning P, et al. Does an early onset and continuous chain of rehabilitation improve the long-term functional outcome of patients with severe traumatic brain injury? [J]. J Neurotrauma, 2012, 29 (1): 66-74. DOI: 10.1089/neu.2011.1811.
- [10] Engberg AW, Liebich A, Nordenbo A. Centralized rehabilitation after severe traumatic brain injury: a population-based study [J]. Acta Neurol Scand, 2006, 113 (3): 178-184. DOI: 10.1111/j.1600-0404.2005.00570.x.
- [11] Connolly B, O'Neill B, Salisbury L, et al. Physical rehabilitation interventions for adult patients during critical illness: an overview of systematic reviews [J]. Thorax, 2016, 71 (10): 881-890. DOI: 10.1136/thoraxjnl-2015-208273.
- [12] Gruther W, Pieber K, Steiner I, et al. Can early rehabilitation on the general ward after an intensive care unit stay reduce hospital length of stay in survivors of critical illness?: a randomized controlled trial [J]. Am J Phys Med Rehabil, 2017, 96 (9): 607-615. DOI: 10.1097/PHM.0000000000000718.
- [13] Giacino JT, Katz DI, Schiff ND, et al. Practice guideline update recommendations summary: disorders of consciousness: report of the Guideline Development, Dissemination, and Implementation Subcommittee of the American Academy of Neurology; the American Congress of Rehabilitation Medicine; and the National Institute on Disability, Independent Living, and Rehabilitation Research [J]. Neurology, 2018, 91 (10): 450-460. DOI: 10.1212/WNL.0000000000005926.
- [14] 中国医师协会神经修复专业委员会意识障碍与促醒学组.慢性意识障碍诊断与治疗中国专家共识[J].中华神经医学杂志,2020,19(10):977-982. DOI: 10.3760/cma.j.cn115354-20200701-00525.
Group of Disorders of Consciousness and Conscious-promotion, Professional Committee of Neurorepair of Chinese Medical Doctor Association. Diagnoses and treatments of prolonged disorders of consciousness: an experts consensus [J]. Chin J Neuromed, 2020, 19 (10): 977-982. DOI: 10.3760/cma.j.cn115354-20200701-00525.
- [15] 何江弘,杨艺,夏小雨,等.《2018年版美国意识障碍实践指南》解读[J].临床神经外科杂志,2020,17(1):4-7. DOI: 10.3969/j.issn.1672-7770.2020.01.002.
He JH, Yang Y, Xia XY, et al. Interpretation of the Practice guideline update recommendations summary: disorders of consciousness [J]. J Clin Neurosurg, 2020, 17 (1): 4-7. DOI: 10.3969/j.issn.1672-7770.2020.01.002.
- [16] Kondziella D, Bender A, Diserens K, et al. European Academy of Neurology guideline on the diagnosis of coma and other disorders of consciousness [J]. Eur J Neurol, 2020, 27 (5): 741-756. DOI: 10.1111/ene.14151.
- [17] 何江弘,谢秋幼,徐如祥.《欧洲昏迷和意识障碍诊断指南》(2020版)解读[J/CD].中华神经创伤外科电子杂志,2020,6(3):135-140. DOI: 10.3877/cma.j.issn.2095-9141.2020.03.002.
He JH, Xie QY, Xu RX. Interpretation of European Academy of Neurology guideline on the diagnosis of coma and other disorders of consciousness (version 2020) [J/CD]. Chin J Neurotrauma Surg (Electronic Edition), 2020, 6 (3): 135-140. DOI: 10.3877/cma.j.issn.2095-9141.2020.03.002.
- [18] 倪莹莹,王首红,宋为群,等.神经重症康复中国专家共识(中)[J].中国康复医学杂志,2018,33(2):130-136. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2018.02.002.
Ni YY, Wang SH, Song WQ, et al. Consensus of Chinese experts on severe neurological rehabilitation (Part 2) [J]. Chin J Rehabil Med, 2018, 33 (2): 130-136. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2018.02.002.
- [19] 中国康复医学会重症康复专业委员会呼吸重症康复学组,中国老年保健医学研究会老龄健康服务与标准化分会,《中国老年保健医学》杂志编辑委员会,等.中国呼吸重症康复治疗技术专家共识[J].中国老年保健医学,2018,16(5):3-11. DOI: 10.3969/j.issn.1672-2671.2018.05.001.
Respiratory Severe Rehabilitation Group of Critical Rehabilitation Professional Committee of China Rehabilitation Medical Association, Aging Health Service and Standardization Branch of China Geriatric Health Medicine Research Association, Editorial Board of Chinese Journal of Geriatric Care, et al. Consensus of technical experts on respiratory rehabilitation in China [J]. Chin J Geriatr Care, 2018, 16 (5): 3-11. DOI: 10.3969/j.issn.1672-2671.2018.05.001.
- [20] Morris PE, Berry MJ, Files DC, et al. Standardized rehabilitation and hospital length of stay among patients with acute respiratory failure: a randomized clinical trial [J]. JAMA, 2016, 315 (24): 2694-2702. DOI: 10.1001/jama.2016.7201.
- [21] Duffy KL. Dysphagia in children [J]. Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care, 2018, 48 (3): 71-73. DOI: 10.1016/j.cppeds.2018.01.003.
- [22] 中国吞咽障碍康复评估与治疗专家共识组.中国吞咽障碍评估与治疗专家共识(2017年版)第一部分 评估篇[J].中华物理医学与康复杂志,2017,39(12):881-892. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2017.12.001.
Expert Consensus Group on Rehabilitation Evaluation and Treatment of Dysphagia in China. Chinese expert consensus on evaluation and treatment of dysphagia (2017 edition) part 1: evaluation [J]. Chin J Phys Med Rehabil, 2017, 39 (12): 881-892. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2017.12.001.
- [23] 中国吞咽障碍康复评估与治疗专家共识组.中国吞咽障碍评估与治疗专家共识(2017年版)第二部分 治疗与康复管理篇[J].中华物理医学与康复杂志,2018,40(1):1-10. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2018.01.001.
Expert Consensus Group on Rehabilitation Evaluation and Treatment of Dysphagia in China. Chinese expert consensus on evaluation and treatment of dysphagia (2017 edition) part 2: treatment and rehabilitation management [J]. Chin J Phys Med Rehabil, 2018, 40 (1): 1-10. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2018.01.001.
- [24] Stein R, Bogaert G, Dogan HS, et al. EAU/ESPU guidelines on the management of neurogenic bladder in children and adolescent part I diagnostics and conservative treatment [J]. Neurourol Urodyn, 2020, 39 (1): 45-57. DOI: 10.1002/nau.24211.
- [25] Le Nué R, Harper L, De Sèze M, et al. Evolution of the management of acquired neurogenic bladder in children using intradetrusor botulinum toxin type A injections: 5-year experience and perspectives [J]. J Pediatr Urol, 2012, 8 (5): 497-503. DOI: 10.1016/j.jpuro.2011.09.014.
- [26] Cameron S, Ball I, Cepinskas G, et al. Early mobilization in the critical care unit: a review of adult and pediatric literature [J]. J Crit

- Care, 2015, 30 (4): 664–672. DOI: 10.1016/j.jcerc.2015.03.032.
- [27] 张琳, 唐红梅, 徐开寿. 儿童重症的早期运动康复干预与策略[J]. 中国小儿急救医学, 2020, 27 (6): 426–429. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4912.2020.06.006.
Zhang L, Tang HM, Xu KS. Exercise intervention and strategies for early rehabilitation in critically ill children [J]. Chin Pediatr Emerg Med, 2020, 27 (6): 426–429. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4912.2020.06.006.
- [28] 郑刚, 屈大坤. 对并发症与合并症的再讨论[J]. 中华儿科杂志, 2011, 49 (9): 706. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1310.2011.09.015.
Zheng G, Qu DK. Re-discussion on complications and complications [J]. Chin J Pediatr, 2011, 49 (9): 706. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1310.2011.09.015.
- [29] Lewis RJ, Yee L, Inkelis SH, et al. Clinical predictors of post-traumatic seizures in children with head trauma [J]. Ann Emerg Med, 1993, 22 (7): 1114–1118. DOI: 10.1016/s0196-0644(05)80974-6.
- [30] Pillai SC, Mohammad SS, Hacoen Y, et al. Postencephalitic epilepsy and drug-resistant epilepsy after infectious and antibody-associated encephalitis in childhood: clinical and etiologic risk factors [J]. Epilepsia, 2016, 57 (1): e7–e11. DOI: 10.1111/epi.13253.
- [31] Fox CK, Mackay MT, Dowling MM, et al. Prolonged or recurrent acute seizures after pediatric arterial ischemic stroke are associated with increasing epilepsy risk [J]. Dev Med Child Neurol, 2017, 59 (1): 38–44. DOI: 10.1111/dmcn.13198.
- [32] O'Neill BR, Handler MH, Tong SH, et al. Incidence of seizures on continuous EEG monitoring following traumatic brain injury in children [J]. J Neurosurg Pediatr, 2015, 16 (2): 167–176. DOI: 10.3171/2014.12.PEDS14263.
- [33] Herman ST, Abend NS, Bleck TP, et al. Consensus statement on continuous EEG in critically ill adults and children, part II: personnel, technical specifications, and clinical practice [J]. J Clin Neurophysiol, 2015, 32 (2): 96–108. DOI: 10.1097/WNP.0000000000000165.
- [34] Beghi G, De Tanti A, Serafini P, et al. Monitoring of hospital acquired pneumonia in patients with severe brain injury on first access to intensive neurological rehabilitation: first year of observation [J]. Monaldi Arch Chest Dis, 2018, 88 (1): 888. DOI: 10.4081/monaldi.2018.888.
- [35] American Thoracic Society, Infectious Diseases Society of America. Guidelines for the management of adults with hospital-acquired, ventilator-associated, and healthcare-associated pneumonia [J]. Am J Respir Crit Care Med, 2005, 171 (4): 388–416. DOI: 10.1164/rccm.200405-644ST.
- [36] 《中华儿科杂志》编辑委员会, 中华医学会儿科学分会呼吸学组, 中华医学会儿科学分会急救学组, 等. 儿童医院获得性肺炎管理方案(2010 版)[J]. 中华儿科杂志, 2011, 49 (2): 106–115. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1310.2011.02.008.
Editorial Board of *Chinese Journal of Pediatrics*, Respiratory Group of Scientific Society of Chinese Medical Association, First Aid Group of Science Branch of Chinese Medical Association, et al. Children's hospital acquired pneumonia management program (2010 edition) [J]. Chin J Pediatr, 2011, 49 (2): 106–115. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1310.2011.02.008.
- [37] Souweine B, Veber B, Bedos JP, et al. Diagnostic accuracy of protected specimen brush and bronchoalveolar lavage in nosocomial pneumonia: impact of previous antimicrobial treatments [J]. Crit Care Med, 1998, 26 (2): 236–244. DOI: 10.1097/00003246-199802000-00017.
- [38] Iregui M, Ward S, Sherman G, et al. Clinical importance of delays in the initiation of appropriate antibiotic treatment for ventilator-associated pneumonia [J]. Chest, 2002, 122 (1): 262–268. DOI: 10.1378/chest.122.1.262.
- [39] Zilberberg MD, Chen J, Mody SH, et al. Imipenem resistance of *Pseudomonas* in pneumonia: a systematic literature review [J]. BMC Pulm Med, 2010, 10: 45. DOI: 10.1186/1471-2466-10-45.
- [40] Chastre J, Wolff M, Fagon JY, et al. Comparison of 8 vs 15 days of antibiotic therapy for ventilator-associated pneumonia in adults: a randomized trial [J]. JAMA, 2003, 290 (19): 2588–2598. DOI: 10.1001/jama.290.19.2588.
- [41] Asian Hospital Acquired Pneumonia Working Group. Treatment recommendations of hospital-acquired pneumonia in Asian countries: first consensus report by the Asian HAP Working Group [J]. Am J Infect Control, 2008, 36 (4 Suppl): S83–92. DOI: 10.1016/j.ajic.2007.01.015.
- [42] Colletti J Jr, de Carvalho WB. PICU-acquired weakness: underestimated and underreported [J]. Pediatr Crit Care Med, 2016, 17 (4): 381. DOI: 10.1097/PCC.0000000000000645.
- [43] Magalhães P, Figueirêdo BB, Vasconcelos A, et al. Is transcutaneous electrical muscle stimulation an alternative for preventing acquired muscle weakness in the pediatric intensive care unit? A scoping review [J]. Pediatr Pulmonol, 2019, 54 (8): 1108–1116. DOI: 10.1002/ppul.24293.
- [44] Kress JP, Hall JB. ICU-acquired weakness and recovery from critical illness [J]. N Engl J Med, 2014, 371 (3): 287–288. DOI: 10.1056/NEJMc1406274.
- [45] Banwell BL, Mildner RJ, Hassall AC, et al. Muscle weakness in critically ill children [J]. Neurology, 2003, 61 (12): 1779–1782. DOI: 10.1212/01.wnl.0000098886.90030.67.
- [46] Field-Ridley A, Dharmar M, Steinhorn D, et al. ICU-acquired weakness is associated with differences in clinical outcomes in critically ill children [J]. Pediatr Crit Care Med, 2016, 17 (1): 53–57. DOI: 10.1097/PCC.0000000000000538.
- [47] Kasinathan A, Sharawat IK, Singhi P, et al. Intensive care unit-acquired weakness in children: a prospective observational study using simplified serial electrophysiological testing (PEDCIMP study) [J]. Neurocrit Care, 2021, 34 (3): 927–934. DOI: 10.1007/s12028-020-01123-x.
- [48] Kukreti V, Shamim M, Khilnani P. Intensive care unit acquired weakness in children: critical illness polyneuropathy and myopathy [J]. Indian J Crit Care Med, 2014, 18 (2): 95–101. DOI: 10.4103/0972-5229.126079.
- [49] Zorowitz RD. ICU-acquired weakness: a rehabilitation perspective of diagnosis, treatment, and functional management [J]. Chest, 2016, 150 (4): 966–971. DOI: 10.1016/j.chest.2016.06.006.
- [50] 中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病分会. 原发性骨质疏松症诊治指南(2011 年)[J]. 中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志, 2011, 4 (1): 2–17. DOI: 10.3969/j.issn.1674-2591.2011.01.002.
Osteoporosis and Bone Mineral Disease Branch of Chinese Medical Association. Guidelines for the diagnosis and treatment of primary osteoporosis (2011) [J]. Chin J Osteoporosis Bone Miner Res, 2011, 4 (1): 2–17. DOI: 10.3969/j.issn.1674-2591.2011.01.002.
- [51] 郑荣飞, 熊丰. 儿童骨质疏松症诊疗进展 [J]. 中国实用儿科杂志, 2016, 31 (3): 227–232. DOI: 10.7504/ek2016030617.
Zheng RF, Xiong F. Advance in the diagnosis and treatment of osteoporosis in children [J]. Chin J Pract Pediatr, 2016, 31 (3): 227–232. DOI: 10.7504/ek2016030617.
- [52] Misra M, Klibanski A. Anorexia nervosa and bone [J]. J Endocrinol, 2014, 221 (3): R163–176. DOI: 10.1530/JOE-14-0039.
- [53] Hammond ER, Metcalf HM, McDonald JW, et al. Bone mass in individuals with chronic spinal cord injury: associations with activity-based therapy, neurologic and functional status, a retrospective study [J]. Arch Phys Med Rehabil, 2014, 95 (12): 2342–2349. DOI: 10.1016/j.apmr.2014.07.395.
- [54] Charmetant C, Phaner V, Condemine A, et al. Diagnosis and treatment of osteoporosis in spinal cord injury patients: a literature review [J]. Ann Phys Rehabil Med, 2010, 53 (10): 655–668. DOI: 10.1016/j.rehab.2010.10.001.
- [55] 徐晓杰, 李梅. 废用性骨质疏松症诊治进展 [J]. 中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志, 2015, 8 (1): 69–73. DOI: 10.3969/j.issn.1674-2591.2015.01.16.
Xu XJ, Li M. Progress of diagnosis and treatment of disuse osteoporosis [J]. Chin J Osteoporosis Bone Miner Res, 2015, 8 (1): 69–73. DOI: 10.3969/j.issn.1674-2591.2015.01.16.
- [56] NIH Consensus Development Panel on Osteoporosis Prevention, Diagnosis, and Therapy. Osteoporosis prevention, diagnosis, and therapy [J]. JAMA, 2001, 285 (6): 785–795. DOI: 10.1001/jama.285.6.785.
- [57] 刘利君, 彭明, 唐学阳, 等. 小儿废用性骨质疏松所致骨折的诊断和治疗 [J]. 中华小儿外科杂志, 2003, 24 (1): 59–60. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2003.01.021.
Liu LJ, Peng MX, Tang XY, et al. Diagnosis and treatment of fracture caused by disuse osteoporosis in children [J]. Chin J Pediatr Surg, 2003, 24 (1): 59–60. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2003.01.021.