

中国百日咳诊疗与预防指南(2024版)解读

杨艳章,程亚颖*

(河北省人民医院儿科,河北 石家庄 050051)

[摘要] 百日咳是由百日咳鲍特菌引起的具有高度传染性的急性呼吸道传染病,近年来发病显著增多,尤其是2024年国内百日咳再现已引发广泛关注。本文对中华医学会感染病学分会儿科感染学组、国家卫生健康委能力建设和继续教育儿科专委会感染组、中国临床实践指南联盟方法学专委会等,联合制定的《中国百日咳诊疗与预防指南(2024版)》进行解读,旨在进一步规范百日咳的早期识别、诊断、治疗和预防。

[关键词] 百日咳;诊断;治疗;指南解读 doi:10.3969/j.issn.1007-3205.2025.02.001

[中图分类号] R516.6 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1007-3205(2025)02-0125-06

百日咳是由百日咳鲍特菌引起的具有高度传染性的急性呼吸道传染病^[1-2]。随着百日咳疫苗的广泛接种,百日咳的发病率已大幅下降,病死率也明显的降低^[2]。但是自20世纪80年代,部分疫苗高覆盖率的发达国家出现“百日咳再现”的现象,我国2011年后也出现这一公共卫生问题^[3]。据国家疾病预防控制中心数据显示,我国2024年1—3月份累计报告百日咳病例数已超过去6年的总和^[4-5]。百日咳再现已成为全球性的公共卫生领域的重要问题,引发广泛关注^[6]。此外近年来百日咳发病又呈现出新的流行特点,如发病年龄并非仅见于小婴儿,青少年和成人不典型病例亦明显增多^[7-8],且许多医疗机构并未开展百日咳的实验室诊断而容易被诊断为其他因素所致咳嗽,发病率被严重低估,而且其传播模式也不同于以往^[9]。同时我国还面临百日咳鲍特菌对一线抗菌药物大环内酯类高度耐药的临床问题,以及如何规范百日咳疫苗免疫策略等。这些新的流行特征,为百日咳临床带来新的挑战。为了进一步推动我国百日咳防控和应对策略,从而解决我国百日咳诊断、治疗、预防尤其是疫苗免疫策略的一系列问题,由中华医学会感染病分会儿科感染学组、国家卫生健康委能力建设和继续教育儿科专委会感染组、中国临床实践指南联盟方法学专委会联合国内多学科领域专家于2022年发起了制订我国百日咳诊疗和预防实践指南,并于2024年4月16

日在《中华医学杂志》重磅发布。该指南^[10]《中国百日咳诊疗与预防指南(2024版)》综合了近年来百日咳诊疗方面的最新进展,重点围绕百日咳早期识别、诊断、治疗和预防等12个重要的临床问题来论述,其中有关百日咳诊断(3个)、用药和干预治疗(4个),暴露后预防(1个)以及疫苗策略(4个)方面,形成了5个强推荐、7个弱推荐(或有条件推荐)意见。现就指南相关亮点进行重点解读。

1 百日咳诊断方面

1.1 百日咳疑似或临床诊断病例应尽可能进行实验室病原学检测 百日咳不同于一般的咳嗽,常表现为反复剧烈咳嗽,可持续1~2个月甚至更长时间^[9]。由国内外发布的百日咳监测方案中,均将咳嗽 ≥ 2 周并伴有阵发性痉挛性咳嗽、咳嗽末吸气相回声、咳嗽后呕吐或呼吸暂停(主要是婴儿),合并其中一项者作为临床病例诊断的标准之一^[2]。但是,以上典型咳嗽症状也见于非百日咳病例中,并且国内有研究显示咳嗽 < 2 周的病例约占百日咳确诊病例的1/3^[2]。因此咳嗽 ≥ 2 周并不适合作为百日咳临床诊断标准之一。另外,虽然外周血白细胞计数及淋巴细胞明显增高可以高度提示百日咳,但其临床诊断价值与检测时机、病程和患者年龄有关,而且也可见于非百日咳病例中。因此仅仅依靠百日咳典型症状以及外周血细胞计数来诊断并不可靠。尤其是在我国百日咳病例被大大低估和漏报的现状下^[6],因此为提高我国百日咳诊治和防控水平,指南推荐对于百日咳疑似病例或者临床诊断病例应尽可能进行实验室病原学检测。因为开展实验室检测对于早期诊断不典型病例,尤其是接种过疫苗的儿童、

[收稿日期]2024-06-24

[作者简介]杨艳章(1979—),男,河北藁城人,河北省人民医院副主任医师,医学硕士,从事儿科感染、急救专业研究。

*通信作者。E-mail:doctorcy@126.com

青少年和成人病例,针对性早期启动有效的抗感染治疗非常重要。因为在百日咳患者发病2周内尤其是7d内接受有效抗菌药物治疗可以减轻咳嗽症状,缩短咳嗽时间,明显减少继发传播,减少肺炎并发症,并有可能降低3月龄以下小婴儿百日咳病例的病死率。因此实验室病原学检测,对于百日咳病例的精准诊治和防控以及监测具有重要意义,为良好实践主张(Good Practice Statement, GPS)强烈推荐^[10]。

1.2 百日咳确诊实验室诊断方法 指南认为符合以下任意一项病原学或者血清学检测结果,即可确诊百日咳,推荐级别为强烈推荐。一是从呼吸道标本中分离出百日咳鲍特菌。因细菌培养是百日咳诊断的金标准^[11],且百日咳鲍特菌培养在百日咳诊断中优点为特异度、阳性预测值均高,且可以获得药敏结果,同时还能指导抗菌药物合理选用。但是细菌培养对微生物实验室诊断技术有特殊要求,培养条件要求高,操作繁琐且耗时较长,而敏感度又较低,因此并不能满足百日咳临床快速诊断需求^[12]。二是聚合酶链式反应(polymerase chain reaction, PCR)核酸检测。由于PCR检测敏感度、特异度和阴性预测值均较高,且快速,尤其适用于不符合临床诊断标准的非典型病例、隐性感染者^[11]以及接受抗菌药物治疗的患者,因此指南推荐采用呼吸道标本检测出百日咳鲍特菌核酸亦作为快速诊断百日咳的标准之一。由于其操作简便,便于优先在二级以上医疗机构推广应用。三是对于接种含百日咳成分疫苗1年后的儿童、青少年和成人病例,指南还推荐检测血清百日咳毒素(pertussis toxin, PT)IgG抗体浓度(滴度)来诊断百日咳。若单份血清PT-IgG抗体浓度(滴度)大于说明书诊断急性感染的推荐阈值,可作为诊断百日咳的标准之一。四是恢复期血清PT-IgG水平比急性期 ≥ 4 倍,亦可回顾性诊断百日咳。但是临床上采用血清学抗体检测结果来诊断百日咳时,需要考虑病程以及个体疫苗接种时间的影响,且诊断急性感染的阈值范围需要标准化,此外由于在临床上很难采到恢复期血清与急性期做对比,并不能及时诊断百日咳,因此实际应用价值不及PCR病原学检测。因此,指南制定小组(Guideline Development Group, GDG)一致认为我国应将PCR核酸检测和百日咳鲍特菌培养作为百日咳病例的实验室确诊方法。

1.3 百日咳鲍特菌呼吸道标本检测方法 百日咳鲍特菌主要定植在上呼吸道,特别是鼻咽部^[12],指南优先推荐采集鼻咽拭子,其次鼻咽吸取液标本来

检测百日咳鲍特菌,推荐级别是强推荐。因有研究发现鼻咽拭子以及鼻咽吸取液的百日咳鲍特菌分离阳性率显著高于咽拭子。因此为了提高检测阳性率,不管是做百日咳鲍特菌分离培养还是PCR检测,均不推荐采用咽拭子标本。此外由于鼻咽拭子采集方便,应优先推荐,其次为鼻咽吸取液。另有研究专门探讨了不同材料的拭子(涤纶、人造丝或植绒拭子)采集鼻咽部样品后对百日咳鲍特菌的分离培养和PCR的影响,发现涤纶、人造丝或植绒拭子这3种材料的拭子均可用于百日咳鲍特菌的分离培养与PCR检测,这一点与WHO和美国CDC推荐也是相一致。关于标本保存温度,指南推荐应以美国CDC推荐为准,因为其推荐与大多数的研究结果一致。具体来说若标本仅用于细菌培养,如果不能立即接种平板,则将鼻咽拭子置于Regan-Lowe运送培养基中,保存温度为2~8℃,并要求在24h内运送至实验室;若仅用于PCR检测,则将鼻咽拭子置于无菌容器中(干或者含通用转运液),冻存于-20℃及以下温度。同时有关鼻咽吸取液采集量,指南建议无菌吸取至少0.5mL样品于防渗漏的无菌塑料管中,置于2~8℃保存,并在72h内可运送至实验室,若超过72h则需要冻存于-20℃及以下的温度。

2 百日咳治疗方面

2.1 阿奇霉素经验治疗百日咳优于红霉素或克拉霉素 在经验性治疗百日咳时,医务人员应充分结合到当地流行的百日咳鲍特菌的耐药趋势。在我国百日咳患者体内分离的百日咳鲍特菌菌株对大环内酯类药物高度耐药的背景下^[13],为了提高细菌清除率并减少继发传播,指南建议有条件的医院在经验使用抗菌药物治疗前后应开展百日咳鲍特菌培养和药物敏感试验检测。若分离株对大环内酯类药物耐药,或者流行病学关联病例的分离株明确对大环内酯类药物耐药,则不推荐选用任何一种大环内酯类药物。此外,基于临床分离菌株对大环内酯类敏感的前提,GDG根据临床研究还分析比较了阿奇霉素与红霉素和克拉霉素在预期治疗效果、不良事件以及疗程方面的差别,显示在细菌清除率和治疗2周后细菌复阳方面阿奇霉素等效甚至优于红霉素和克拉霉素,而选阿奇霉素者疗程短,不良事件发生风险较低。因此指南认为在疗效相当的前提下阿奇霉素比红霉素和克拉霉素更有优势。此外,由于阿奇霉素在中国的应用范围较广、可接受度以及患儿服药依从性均可能更优,并且阿奇霉素亦可应用于新生

儿。因此综合分析, GDG 认为阿奇霉素的临床应用比其他对照药物更具优势, 在百日咳经验性治疗时, GDG 建议优先选用阿奇霉素, 证据级别为低把握度证据, 为弱推荐。采用阿奇霉素治疗敏感菌, 其治疗疗程需多长, 是否需要第 2 个疗程序贯治疗, 需结合阿奇霉素治疗 5 d 后细菌培养复查的结果, 以达到最大化清除细菌的目标。

2.2 大环内酯类药物耐药或经验性治疗无效的百日咳患者抗菌药物选择 近年来我国的监测数据发现, 百日咳对大环内酯类的耐药率已经高达 85%~95%, 甚至有的地区可能培养出来的百日咳菌株已 100% 耐药。故此次指南不再推荐大环内酯类药物作为一线治疗选择, 而推荐既往的二线选择药物磺胺类抗菌药[复方磺胺甲噁唑(磺胺甲噁唑+甲氧苄啶)]作为我国百日咳治疗的一线用药^[13]。因为国内多项研究显示复方磺胺甲噁唑体外对近年来我国百日咳鲍特菌临床分离株均具有抗菌活性, 其最小抑菌浓度(minimum inhibitory concentration, MIC)值低^[2]。例如早年两项研究比较了复方磺胺甲噁唑与红霉素在治疗百日咳方面的差异, 发现其治疗效果和细菌清除率与红霉素相当。虽然现有研究证据相对匮乏, 证据体重低, 指南仍推荐对大环内酯类药物耐药的百日咳患者, 或者大环内酯类药物经验性治疗无效的患者, 年龄在 2 月龄以上的儿童和成年人首选复方磺胺甲噁唑(磺胺甲噁唑+甲氧苄啶)治疗, 证据级别为极低把握度证据, 为有条件推荐。治疗期间或结束后, 需要监测尿常规及肝、肾功能, 并需注意服药期间多饮水, 以防结晶尿的发生, 必要时可服用碱化尿液的药物。同时需注意是否诱发粒细胞减少、血小板减少, 注意监测外周血细胞计数。而对磺胺甲噁唑与甲氧苄啶过敏者、巨幼红细胞性贫血患者、妊娠期及哺乳期妇女、<2 个月的婴儿、重度肾功能损害者是复方磺胺甲噁唑的禁忌证, 此外由于大剂量使用可能诱发溶血, 葡萄糖-6-磷酸脱氢酶缺乏症患者慎用。对于年龄<2 个月的婴儿、葡萄糖-6-磷酸脱氢酶缺乏症、严重过敏反应、肾损伤等慎用或禁用复方磺胺甲噁唑的病例, 如何治疗耐药百日咳呢? 我国多地的体外抗菌活性研究数据显示临床上分离的百日咳鲍特菌对 β -内酰胺类抗菌药物(头孢哌酮-舒巴坦、哌拉西林-他唑巴坦)的 MIC 值低, 与 Mi 等^[14]的研究显示头孢哌酮-舒巴坦、哌拉西林-他唑巴坦体内清除大环内酯类耐药株的效果明显强于大环内酯类一致^[13]。因此, 对于该部分人群, 指南推荐选择哌拉西林他唑巴坦或头孢哌酮舒巴坦作为替代治疗, 证

据级别为低把握度证据, 为有条件推荐。此外对于成人患者, 虽然缺乏临床疗效评价数据, 但是根据国内体外药敏数据显示, 左氧氟沙星对于百日咳鲍特菌敏感, 可作为替代选择, 证据级别为极低把握度证据, 为有条件推荐。

2.3 高白细胞血症重症百日咳患儿推荐白细胞去除术治疗 近 10 多年国内外的文献报道伴有高白细胞血症的重症百日咳患儿的病死率高达 10%~50%, 因此高白细胞血症是重症百日咳患儿死亡的重要危险因素, 与白细胞大量聚集在肺小动脉而致血液黏滞度增高, 从而增加肺血管阻力, 严重者影响体循环血液回流, 并引发右心室衰竭, 甚至引发顽固性低氧血症、休克等^[15]。而在患儿尚未发生心、肺功能衰竭时启动换血疗法来降低外周血白细胞来降低血液黏度, 从而降低肺血管阻力, 可能对这部分儿童有益。虽然从理论上支持白细胞去除术对降低重症百日咳心、肺功能衰竭可能有益, 但是由于观察性研究的证据偏倚风险高, 疗效和安全性的把握度低, 因此 2004—2017 年国内外研究证据并不确定换血疗法对于伴有高白细胞血症(白细胞至少 $>30 \times 10^9/L$)而无并发肺动脉高压者的重症百日咳患儿临床获益。此外由于白细胞单采对操作和设施要求较高, 对体重 $<6 \text{ kg}$ 的婴儿来说, 具有较大的实施难度, 并可导致严重的并发症, 而限制了其在临床上常规开展。尽管换血疗法的治疗效果不太确定, 但是对于重症婴幼儿百日咳病例, 当外周血白细胞计数 $>50 \times 10^9/L$, 或者外周血白细胞计数 $>30 \times 10^9/L$ 伴有肺动脉高压, 在医患共同决策的基础上可以考虑在并发肺动脉高压或者心、肺衰竭早期启动白细胞去除术治疗, 证据级别为极低把握度证据, 为有条件推荐。

2.4 推荐百日咳痉挛性咳嗽期接受全身激素治疗

百日咳患者是否推荐接受全身激素治疗, 根据国内外几项 RCT 和非 RCT 研究, 与不使用糖皮质激素组相比, 联用糖皮质激素组的患儿不仅咳嗽持续时间、痉挛性咳嗽发作次数有所减少, 窒息持续时间也会减少, 而激素的使用并不影响复发、治愈和治疗后并发症的发生, 且随访也并未发现与激素相关的不良反应^[2]。虽然以上研究证据级别仅为低把握度证据甚至极低把握度证据, 但是在百日咳痉挛性咳嗽期接受激素治疗, 可能减轻症状并加快症状缓解, 以改善病情及生活质量。在应用激素的时候, 需要动态监测外周血白细胞计数, 尤其是对于重症百日咳患儿, 若白细胞计数已经明显升高有并发肺动脉高压、心/肺功能不全高风险或需要接受呼吸机治疗

(白细胞计数 $\geq 50 \times 10^9/L$ 或白细胞计数 $\geq 30 \times 10^9/L$ 并在24 h内升高50%可能需要白细胞去除干预),不推荐使用全身激素治疗,可以尝试雾化激素吸入治疗,而需要接受呼吸机治疗的患者亦不推荐激素治疗。

3 百日咳暴露后预防

关于家庭成员暴露后是否推荐使用抗菌药物预防性治疗的 RCT 研究证据显示^[16],虽然干预组预防继发病例的获益并不明显,但是由于百日咳传播模式已经从无疫苗时代的儿童传染给成年人,转变为疫苗时代的成年人作为传染源传给儿童,因此为了切断传染源,GDG 推荐与未接种或尚未全程接种百日咳白喉破伤风联合疫苗(diphtheria, tetanus and acellular pertussis combined vaccine,DTaP)婴幼儿同住的家庭成员,暴露后应接受抗菌药物预防,以保护重症百日咳高风险婴幼儿(低把握度证据)。因近年我国报告的百日咳病例1岁以下患儿占有重要比例,同时1岁以下婴儿病例未接种百日咳疫苗或未全程接种百日咳疫苗占比更高,而未接种过百日咳疫苗的婴幼儿更易发生重症百日咳,虽然为低把握度证据,但是为了防止发生重症百日咳以及并发症的发生,因此指南推荐未完成3剂次基础免疫疫苗接种的婴儿,暴露后亦应接受抗菌药物预防^[8]。关于接种过疫苗的医务人员暴露后是否需要应用药物预防百日咳,虽然有研究显示使用阿奇霉素预防继发自愈百日咳无症状感染的绝对风险与不使用者仅稍有下降^[17],但是考虑到医疗机构和新生儿护理机构(月子中心)的传播风险大,以及百日咳对3月龄以下小婴儿的危害大,因此,GDG 推荐在医疗机构和新生儿护理机构照护3月龄以下婴儿的、有密切接触史的工作人员应尽早接受抗菌药物预防治疗。不仅如此,美国和英国的指南还推荐所有年龄组的百日咳病例家庭成员和密切接触者均应接受暴露后抗菌药物预防,尤其是在出现聚集性或者暴发病例、密切接触者易感高风险人群、罹患重症高风险人群、重点场所人群(家庭内、医疗机构、护理机构、幼托机构等)时,预防干预的获益较好,且越早接受药物预防效果越好。预防的时机为暴露后21 d内给予药物预防,并尽可能在暴露后7 d内采取预防措施。对于 ≥ 2 个月的婴儿及儿童,经验性预防用药优先推荐复方磺胺甲噁唑,连用10~14 d。如果密接者年龄 < 2 个月或使用磺胺类药物有禁忌证者,需在传染病专科医师指导下采取个体化抗菌药物预防。

4 百日咳疫苗免疫策略

4.1 建议2月龄婴儿开始接种含百日咳成分的疫苗 据统计我国约有96%的新生儿缺乏百日咳保护性抗体,因此初生婴儿普遍缺乏百日咳保护性抗体,而面临出生就感染风险^[18]。而且,婴儿特别是3月龄以下小月龄婴儿更易发生百日咳,并且年龄越小、无疫苗接种史、疫苗接种次数越不完全的婴儿,越易发展为重症百日咳^[7]。而疫苗接种一直以来又是预防百日咳最好的方法^[11]。因此,首剂含百日咳成分疫苗接种年龄若提前至2月龄,能更早地保护儿童,除能减少发病以外,还能降低发病后疾病的严重程度,减少对卫生资源的消耗^[19]。2015年8月世界卫生组织在百日咳立场文件中指出,应尽早、及时完成百日咳疫苗的接种,推荐的首剂应在6周龄,不应晚于8周龄接种。而其他国家的模型研究也提示2月龄婴儿及时接种第1剂DTaP疫苗可以大大减少婴儿百日咳的疾病负担。对比一项来自中国的RCT研究和日本的非RCT研究发现^[20-21]:不管是在2月龄还是在3月龄接种含百日咳成分的联合疫苗,其免疫原性和安全性效力是相当的。因此从疫苗接种的安全性和免疫效力以及流行病学的角度考虑,均提示2月龄初次接种DTaP疫苗比3月龄初次接种可以使婴儿提早获益。因此指南推荐2月龄婴儿可以开始接种首剂含百日咳成分的疫苗,为低把握度证据,有条件推荐。

4.2 有必要推荐学龄前儿童加强接种1剂次DTaP

虽然目前我国尚无DTaP百日咳疫苗用于学龄前儿童加强免疫的接种程序,但是有研究显示按照现行程序预防接种含百日咳成分疫苗的儿童,在4岁时仅有20%可以检测到血清PT抗体^[22],而6岁儿童血清PT-IgG抗体滴度已经降至最低^[23],使得保护效果在6岁前可能下降。这些结果均支持在学龄前引入百日咳疫苗加强剂次的必要性。此外国外有研究实行学龄前儿童DTaP加强免疫后,不仅能使5~9岁儿童百日咳住院率和发病率下降了,同时切断了传染源,0~6月龄婴儿的发病率也呈下降趋势。而另外一项研究显示学龄前儿童如果延迟强化免疫接种,会明显增加5~9岁儿童的百日咳的发生风险。而从已有的证据来看,4~6岁儿童接种第5剂DTaP疫苗的加强免疫后,血清PT抗体和丝状血凝素(filamentous hemagglutinin, FHA)抗体滴度会明显升高,同时真实世界数据也支持接种第5剂DTaP疫苗会使临床获益。因此学龄前儿童接种DTaP疫苗总体上是安全、可耐受的。正是基于我

国儿童百日咳流行病学趋势和全球经验,我国应借鉴国际经验,推进实施4~6岁儿童DTaP疫苗的加强免疫,中等把握度证据,强推荐^[1]。

4.3 早产儿推荐按实际月龄接种首剂含百日咳成分的疫苗 由于早产儿因离开母体早,从母体得到的母传抗体少,更容易感染疾病。有研究显示早产儿经胎盘传递获得的抗百日咳抗体水平低于足月儿,而在住院百日咳患儿中,早产儿合并百日咳感染的发生率更高,更易出现并发症,且需要呼吸支持的比率更高,从而延长ICU的住院时间。且多项研究证据均提示接种疫苗对早产儿和足月儿的保护效力以及安全性相似。因此,专家一致认为早产儿在出院时或出院后,临床评估稳定的状态下,应按实际出生月龄接种含百日咳成分的疫苗,以更早地为早产儿提供保护,极低把握度证据,有条件推荐^[24]。

4.4 有神经系统疾病的患儿可以常规接种含百日咳成分的疫苗 虽然,百日咳疫苗的安全性问题曾经引起公众广泛的担心和疫苗犹豫^[25],导致部分患儿经常迟种或漏种疫苗,但是目前尚无证据支持儿童接种DTaP疫苗与发生急性脑病、惊厥之间存在因果关系。单纯热性惊厥史、癫痫控制处于稳定期并非儿童疫苗接种的禁忌证。考虑到百日咳疾病的危害和保持易感个体以及群体免疫远比接种疫苗后发生的不确定的罕见不良事件更重要,因此,GDG推荐脑瘫、发育迟缓、有热性惊厥史、控制良好的癫痫儿童可以安全接种疫苗。对进展性或病情不稳定的神经系统疾病患儿,建议推迟接种,待病情稳定后再恢复接种。如既往接种含百日咳成分的疫苗后48 h内发生低张力低反应发作或者3 d内发生惊厥、有惊厥家族史,仍可接种。如既往接种7 d内出现脑病症状,应查找病因,病因不明者不推荐接种,明确排除与疫苗接种有关联的,病情稳定后可以继续接种^[26]。

5 结 语

综上所述,在百日咳再现非常明显的大背景下,2024年指南综合了近年来百日咳诊疗方面的最新进展,重点围绕百日咳早期识别、诊断、治疗和预防方面12个重要的临床问题形成了5个强推荐、7个弱推荐(或有条件推荐)意见,为进一步规范百日咳的临床诊疗、防控工作提供参考。

[参考文献]

[1] 郑继航,郭琴,万朝敏.百日咳再现与疫苗策略研究进展[J].中华儿科杂志,2020,58(8):686-689.

- [2] 中华医学会感染病学分会儿科感染学组,国家卫生健康委能力建设和继续教育儿科专委会感染组,中国临床实践指南联盟方法学专委会,等.中国百日咳诊疗与预防指南(2024版)[J].中华医学杂志,2024,104(15):1258-1279.
- [3] 张倩,吴丹,郑徽,等.中国2022年百日咳流行病学特征[J].中国疫苗和免疫,2024,30(1):34-38.
- [4] 中国疾病预防控制中心.法定传染病报告.<https://www.ndcpa.gov.cn/jbkzzx/c100016/common/list.html>.
- [5] 王静娟,米荣,崔小岱,等.婴幼儿重症百日咳研究进展[J].中华实用儿科临床杂志,2022,37(17):1351-1354.
- [6] 黄卓英,任佳,沈思,等.全球百日咳防控现状和中国百日咳防控策略展望[J].中国疫苗和免疫,2023,29(5):606-612.
- [7] 刘莹,姚开虎.百日咳再现的研究进展[J].中华儿科杂志,2018,56(4):313-316.
- [8] 张继燕,卓裕霏,陈艳萍,等.儿童百日咳住院病例248例临床特征及重症百日咳相关危险因素分析[J].中华实用儿科临床杂志,2023,38(4):275-280.
- [9] 中华预防医学会,中华预防医学会疫苗与免疫分会.中国百日咳行动计划专家共识[J].中华流行病学杂志,2021,42(6):955-965.
- [10] 姚开虎.关于婴儿重症百日咳诊断的几点思考[J].中华实用儿科临床杂志,2023,38(11):845-849.
- [11] 胡亚红,姚开虎.欧洲疾病预防控制中心《百日咳鲍特菌的实验室诊断和分子监测》解读[J].中华实用儿科临床杂志,2023,38(10):755-759.
- [12] 中华医学会儿科学分会感染学组,《中华儿科杂志》编辑委员会.中国儿童百日咳诊断及治疗建议[J].中华儿科杂志,2017,55(8):568-572.
- [13] 姚开虎,孟庆红,史伟,等.国内当前百日咳治疗的抗菌药物选择之我见[J].中华实用儿科临床杂志,2024,39(2):85-88.
- [14] Mi YM, Hua CZ, Fang C, et al. Effect of macrolides and β -lactams on clearance of *Bordetella pertussis* in the nasopharynx in children with whooping cough[J]. *Pediatr Infect Dis J*, 2021,40(2):87-90.
- [15] 甘川,吴小英,许红梅,等.换血在儿童高白细胞血症百日咳患者治疗中的作用[J].临床儿科杂志,2020,38(10):721-725.
- [16] Halperin SA, Bortolussi R, Langley JM, et al. A randomized, placebo-controlled trial of erythromycin estolate chemoprophylaxis for household contacts of children with culture-positive *Bordetella pertussis* infection[J]. *Pediatrics*, 1999,104(4):e42.
- [17] Goins WP, Edwards KM, Vnencak-Jones CL, et al. A comparison of 2 strategies to prevent infection following pertussis exposure in vaccinated healthcare personnel[J]. *Clin Infect Dis*, 2012,54(7):938-945.
- [18] 李驰,郭九叶,茉莉,等.北京市三家妇幼保健院产妇及脐带血百日咳抗体水平调查[J].中华新生儿科杂志(中英文),2019,34(5):338-342.
- [19] Jayasundara D, Randall D, Sheridan S, et al. Estimating the excess burden of pertussis disease in Australia within the first year of life, that might have been prevented through timely vaccination[J]. *Int J Epidemiol*, 2023,52(1):250-259.
- [20] Li RC, Li FX, Li YP, et al. Immunogenicity and safety of a

pentavalent acellular pertussis combined vaccine including diphtheria, tetanus, inactivated poliovirus and conjugated Haemophilus Influenzae type b polysaccharide for primary vaccination at 2, 3, 4 or 3, 4, 5 months of age in infants in China[J]. Vaccine, 2011, 29(10):1913-1920.

[21] Kamiya H, Nii R, Matsuda T, et al. Immunogenicity and reactogenicity of Takeda acellular pertussis-component diphtheria-tetanus-pertussis vaccine in 2-and 3-month-old children in Japan[J]. Am J Dis Child, 1992, 146(10):1141-1147.

[22] 黄海涛, 刘勇, 高志刚, 等. 不同病程百日咳病例各种实验室检测方法的对比较研究[J]. 中国疫苗和免疫, 2014, 20(4):330-334.

[23] Zhang Z, Pan J, Chen M, et al. Seroepidemiology of pertussis in China: a population-based, cross-sectional study [J]. Vaccine, 2021, 39(12):1687-1692.

[24] Knuf M, Charkaluk ML, Nguyen PN, et al. Penta-and hexavalent vaccination of extremely and very-to-moderate preterm infants born at less than 34 weeks and/or under 1 500 g: a systematic literature review [J]. Hum Vaccin Immunother, 2023, 19(1):2191575.

[25] Gangarosa EJ, Galazka AM, Wolfe CR, et al. Impact of anti-vaccine movements on pertussis control: the untold story[J]. Lancet, 1998, 351(9099):356-361.

[26] Feng T, Wang X, Li J, et al. Common issues and improvement solution of vaccine hesitancy in children with underlying neurological conditions: experience from one National Children's Medical Center in China[J]. Vaccine, 2023, 41(2):427-434.

(本文编辑:刘斯静)

《河北医科大学学报》第七届编辑委员会名单

总 编 辑:王宝山

学 术 顾 问:丛 斌 李春岩 吴以岭 张英泽

副 总 编 辑:贾庆忠 武宇明 王贵英

(按姓氏汉语拼音排序)

编 辑 委 员:

安翠霞	边艳珠	曾瑞红	常英军	陈 伟	陈 炜	陈 源	程亚颖
迟雁青	邓荷萍	刁玉巧	董丽华	杜彦芳	杜媛鲲	房 锋	高静韬
耿左军	郭惠芳	韩振伟	侯志勇	黄立宁	贾庆忠	蒋玉萍	金 萍
李聪慧	李继红	李晓冬	李增宁	林琼真	刘丹岩	刘国彬	刘丽华
刘 庆	刘淑霞	刘晓云	刘亚玲	刘月平	柳 云	卢海燕	吕 哲
马 力	马 莉	马玉霞	马 哲	米 杰	牛凌梅	潘文森	任贵云
任 乾	桑志成	商 微	史海水	史永红	宋 波	苏建玲	孙国柱
孙晓强	田 晖	田子强	王宝山	王 川	王朝宏	王 飞	王贵英
王洪权	王 静	王 军	王 磊	王 莉	王 琦	王 巧	王晓强
王亚东	王玉栋	武宇明	向 柏	阎 雪	杨晓星	游 宾	于宝海
余 伟	袁 芳	张爱莉	张 超	张国强	张国忠	张金艳	张敬宇
张 练	张 敏	张 荣	张 为	张晓琳	张瑛琪	赵 滨	赵东强
赵 群	赵士彭	赵铁梅	赵 昕	赵增仁	赵志明	郑明奇	周亚茹

青年编辑委员:

陈伟 ^(超声)	陈志宇	董江涛	杜英峰	段佳良	冯建科	高鹏骥	高 翔
谷军飞	郭琼梅	郭 炜	胡玉燕	纪 刚	贾云泷	姜 霞	李春年
李德强	李 辉	李 璐	李 莎	李晓婕	梁 军	刘春艳	刘德敏
刘凤侠	刘 辉	刘胜辉	刘文宣	吕 平	吕雅蕾	马芳芳	秦 伟
裘艳梅	任慧玲	桑 威	尚 华	石晓伟	唐 奇	滕 旭	汪雁博
王 冉	王 艳	王 影	王圆圆	温士旺	杨兴肖	张凤宾	赵唐娟