支气管肺发育不良儿童家庭氧疗的最佳证据总结

贺芳¹, 林艳², 王亚珂¹, 孙轶¹, 刘会¹, 曹蕾¹, 陈金璐³, 张彩凤⁴

摘要:目的 总结支气管肺发育不良儿童家庭氧疗实践的证据,为护理人员提供实践参考。方法 采用 PIPOST 确定循证问题,检索支气管肺发育不良儿童家庭氧疗的相关证据,筛选符合纳入标准的文献,由经过循证培训的研究人员对纳入的文献进行质量评价和信息提取,对符合质量标准的文献进行证据提取和汇总。**结果** 最终纳入文献 8 篇,其中临床决策 1 篇、指南 3 篇,证据总结 1 篇、专家共识 3 篇。汇总提取出院准备、家庭氧疗实施、减停氧气 3 个维度,共 29 条最佳证据。**结论** 支气管肺发育不良儿童家庭氧疗的最佳证据,可为医疗机构建立此类家庭氧疗的制度、流程和实践标准提供循证依据。

关键词: 支气管肺发育不良; 儿童; 出院准备; 家庭氧疗; 证据总结; 氧疗护理; 循证护理

中图分类号: R473.72 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3870/j.issn.1001-4152.2022.04.041

Best evidence Summary for home oxygen therapy for children with bronchopulmonary dysplasia He Fang, Lin Yan, Wang Yake, Sun Yi, Liu Hui, Cao Lei, Chen Jinlu, Zhang Caifeng. Department of Neonatology, Guangzhou Women's and Children's Medical Center, Guangzhou 510000, China

Abstract: Objective To summarize the best evidence on home oxygen therapy practice for children with bronchopulmonary dysplasia, and provide practical reference for nursing staff. **Methods** We formulated clinical questions and structured them with PIPOST model, and retrieved relevant evidence on home oxygen therapy for children with bronchopulmonary dysplasia. Then we picked publications that met the inclusion and exclusion criteria. Researchers who had attended training on evidence-based nursing appraised the quality of the included literature, and extracted data from the literature. Evidence was refined and summarized from literature that met quality standards. **Results** Finally, 8 publications were included, including 1 clinical decision report, 3 guidelines, 1 evidence summary report, and 3 expert consensus reports. A total of 29 pieces of best evidence were extracted and grouped into three dimensions of preparation for discharge from hospital, implementation of home oxygen therapy, and oxygen reduction and cessation. **Conclusion** The best evidence for home oxygen therapy for children with bronchopulmonary dysplasia, can provided evidence-based references for medical institutions to establish protocols, processes and practice standards for home oxygen therapy.

Key words: bronchopulmonary dysplasia; children; discharge readiness; home oxygen therapy; evidence summary; nursing care for oxygen therapy; evidence-based nursing

随着我国 NICU 救治水平的提高,早产儿存活率明显上升,但作为早产儿主要并发症之一的支气管肺发育不良(Bronchopulmonary Dysplasia, BPD)发生率也随之升高,我国发生率为 24.9%~63.2%,美国为 50.8%^[1-3]。BPD 疾病周期长,可从新生儿期延续到幼儿期,对氧气依赖时间非常长,氧疗时间可长达 10.1~33.1 个月, >30% BPD 儿童出院后仍需氧气治疗,近年来在家庭实施氧气治疗越来越常见^[4]。家庭氧气治疗(Home Oxygen Therapy, HOT)是指任何原因导致的慢性低氧血症患者在家中补充氧气以维持氧合,可以是每天 24 h 或仅在睡眠期间提供氧气治疗^[5-8]。实施家庭氧疗可缩短 BPD 患儿住院时间,减少亲子分离,让患儿尽早回归家庭生活^[5]。然而,目前关于家庭氧疗的护理尚无统一的规范,导致患儿有氧疗不足或者过度的风险^[6,8]。护士是临床上

对家庭氧疗进行教育和指导的实践者,本研究总结 BPD 儿童家庭氧疗的相关证据,为临床护理工作提供参考。

1 方法

1.1 问题确立 本研究应用 PIPOST 确立研究问题。P(Population)指支气管肺发育不良出院后家庭氧疗的儿童;I(Intervention)指家庭氧疗的干预措施;P(Professional)指应用证据的医生和护士;O(Outcome)指家庭氧疗时长、再入院率、生长发育趋势;S(Setting)指应用证据的医疗场所;T(Type of Evidence)指证据类型,包括临床决策、指南、专家共识、证据总结及系统评价。

1.2 检索策略 以支气管肺发育不良、家庭氧疗、出院氧疗为中文关键词,以 bronchopulmonary dysplasia/BPD、home oxygen therapy、oxygen therapy after discharge 为英文关键词。按照“6S”证据模型,自上而下检索美国指南网(NGC)、加拿大安大略省注册护士协会网站(RNAO)、英国国家临床医学研究所指南网(NICE)、苏格兰院际间指南网(SIGN)、新西兰指南网(NZGG)、国际网络指南网(GIN)、WHO 指南网、中国医脉通指南网、美国儿科学会网站(Ameri-

作者单位:广州市妇女儿童医疗中心 1. 新生儿科 2. 护理部 3. PICU 4. 呼吸科(广东 广州, 510000)

贺芳:女,硕士,主管护师

通信作者:林艳,13631477029@126.com

科研项目:广州市卫健委西医类一般引导项目(20221A011028)

收稿:2021-09-12;修回:2021-11-02

can Academy of Pediatrics, AAP)、中国循证医学中心网站、UpToDate、临床证据数据库(Clinical Evidence)、最佳临床实践数据库(Best Practice)、澳大利亚乔安娜布里格斯研究所循证卫生保健中心数据库(Joanna Briggs Institute, JBI)、Cochrane Library、PubMed、Web of Science、中国知网、万方数据库。检索时限为建库至2021年8月。

1.3 文献纳入与排除标准 纳入有关支气管肺发育不良儿童家庭氧疗相关文献;语种为英语或中文;研究类型为临床决策、指南、专家共识、证据总结、系统评价。排除标准:重复发表文献、计划书或草案、无法获得全文、文献评价质量低。

1.4 文献评价标准 ①指南的评价采用2012年更新的《临床指南研究与评价系统》(Appraisal of Guidelines for Research and Evaluation, AGREE II)^[9]。根据其6个领域标准化百分比的数量和各条目评分综合判断指南的质量,分为3个等级:A级为直接推荐,即6个领域标准化百分比得分>60%;B级为需要需要修改完善,即6个领域标准化百分比得分30%~60%;C级为暂不推荐,即6个领域标准化百分比得分<30%。本研究纳入A、B级推荐的指南。②专家共识采用澳大利亚JBI循证卫生保健中心对意见和共识类文章的真实性的评价工具评价(2016版)^[10]。共6个条目,每个条目按“是”“否”“不清楚”“不适用”进行评价,本研究纳入≥3个“是”的文献。③临床决策和证据总结的质量评价追溯证据所依据的原始文献,根据原始文献类型选择相应的评价工具进行质量评价。本研究从检索到的证据总结中追溯到1篇队列研究,使用JBI队列研究评价标准(2016版)进行质量评价^[10]。④系统评价采用JBI系统评价标准(2016版)进行质量评价^[10]。

1.5 文献质量评价和证据汇总 文献的质量评价由2名(指南为4名)经过循证方法学培训、硕士学位且取得儿科/新生儿专科护士资格证的研究者严格按照评价标准独立评价,如有分歧,由院内循证护理小组进行裁决。2名研究者采用内容分析法进行独立内容分析,对纳入的证据进行独立内容分析,提取作者、来源、类型、主题和发表时间,提取结果经2人交叉核对。对来源于JBI的证据,直接应用其证据分级和推荐级别,对其他来源的证据采用JBI循证卫生保健中心证据预分级及证据推荐级别系统(2014版)进行评价和预分级^[10]。预分级后在FAME结构的指导下,结合临床护理专家意见确定证据的推荐强度(A级为强推荐,B级为弱推荐)^[10]。

2 结果

2.1 纳入文献的一般特征 初检共获得419篇文献,根据纳入及排除标准进行筛选,最终纳入8篇。包括临床决策1篇^[11]、指南3篇^[12-14]、证据总结1

篇^[15]、专家共识3篇^[16-18]。

2.2 纳入文献的质量评价结果

2.2.1 指南 3篇指南^[12-14]在范围和目的、参与人员、清晰性、独立性领域的评价均为100%;严谨性领域标准化得分37.5%~87.5%,中位数60.4%;适用性领域标准化得分66.7%~91.7%,中位数75%,指南适用人群明确,指南开发小组涵盖了该领域权威专家,推荐意见清晰,综合评价为A级推荐。

2.2.2 专家共识 3篇专家共识^[16-18],对其所有条目进行评价,结果均为“是”,整体质量较高。

2.2.3 临床决策和证据总结 本研究纳入1篇临床决策^[11]和1篇证据总结^[15],提取的证据来源于1篇指南^[12],2篇专家共识^[17-18],1篇队列研究^[19]。其中指南包含于本研究检索到的指南,专家共识^[17-18]包含于本研究检索到的专家共识,不再重复评价。Lau等^[19]的队列研究,11个条目中除第9条“随访是否完整、如果不是,是否描述并分析失访的原因?”因研究存在失访但未报告并描述失访原因评价为“否”外,其余条目均评价为“是”,研究整体设计良好,予以纳入。

2.3 证据汇总与最佳证据 对纳入的文献进行证据提取,从出院准备、家庭氧疗实施、减停氧气3个维度进行证据总结,形成29条最佳证据,见表1。

3 讨论

现阶段,国内临床医务人员对患儿家庭氧疗的评估指导、随访、复查监督存在不足。家庭氧疗仅按照临床经验实施,不仅影响患儿治疗效果,还增加了安全风险。因此,有必要综合BPD儿童家庭氧疗的最佳证据,为临床医护人员提供参考。本研究纳入的证据涵盖了出院准备、家庭氧疗实施、减停氧气3个方面。1~11条总结了BPD患儿家庭氧疗出院准备方面的证据,包括出院标准、出院前培训教育和居家环境准备。BPD患儿出院时对氧气的需求必须稳定,SpO₂应保持在0.93或更高,在氧气断开的情况下应在短期内承受环境空气^[15]。为保障家庭氧疗的安全性,父母/照顾者必须接受家庭氧疗使用方面的培训,包括学会观察呼吸困难的表现,掌握吸氧设备、复苏囊、监护仪的使用和应急事件的处理等,还必须知道常见设备故障的处理以及如何联系设备供应商^[17]。

12~24条总结了家庭氧疗实施方面的证据,包括氧疗方案、监测和随访。家庭氧疗处方必须由儿科或肺科医生制定^[15]。家庭氧疗最常见的是使用双鼻插管吸氧,优点是安全、固定好,便于说话和进食^[15,18]。氧气来源有氧气浓缩器和液态氧气,氧气浓缩器优点为易获得、能提供无限量气体、成本低、易操作、体积小,缺点为需用电;液态氧气优点为可移动、无需电力,缺点为成本高、需再补充^[17]。医用氧气是

表 1 BPD 儿童家庭氧疗的最佳证据总结

证据内容	证据等级	推荐强度
一. 出院准备		
出院标准		
1. 体质量达 2 000 g,且体质量、身长和头围达到其同年龄、同性别婴儿的第 50 百分位 ^[15] 。	level 4	A
2. 2 周内无呼吸暂停发作 ^[16-17] 。	level 5	A
3. 父母/照顾者经口喂养技能(母乳或奶瓶喂养)成熟,确保婴儿有足够的营养摄入 ^[15] 。	level 5	A
4. 氧气需求 ≤ 0.5 L/min,平均 SpO ₂ >0.93,每日 24 h 内平均 SpO ₂ 低于 90%的时间<5% ^[15] 。	level 4	B
5. 排除其他有损健康的疾病(如肺动脉高压),或此类疾病应得到控制 ^[15,17] 。	level 4	B
出院前培训教育		
6. 制订全面的家长教育计划,有多学科跟进,以确保安全、顺利地过渡到家庭,并避免重复或不必要的住院治疗 ^[14] 。	level 5	A
7. 对父母/照顾者实施心肺复苏培训 ^[15] 。	level 5	A
8. 对父母/照顾者实施家庭氧疗使用的培训,使其能够识别与氧气管理有关的问题 ^[17] 。	level 5	A
9. 实施安全教育:防火、防烟,强烈禁止父母/照顾者吸烟;年龄较大的孩子也要意识到家庭氧气的潜在危害;乘飞机旅行时,必须提前通知航空公司 ^[12,17] 。	level 4	A
10. 教育父母/照顾者可能出现的紧急情况,如何处理紧急情况以及联系谁寻求帮助和建议,包括如何进行心肺复苏,专业设备出现问题(如气瓶空、插销移位和阀门阻塞)怎么办 ^[17] 。	level 5	A
居家环境准备		
11. 完成家庭环境评估:家庭有电力、水、暖气、冷气等供应,能保证通风和有足够的空间容纳婴儿和氧疗设备 ^[15] 。	level 5	A
二. 家庭氧疗实施		
氧疗方案		
12. 应开具家庭氧疗处方,包括推荐的氧气源,给氧方式(鼻插管,面罩或气管切开术),氧气流量以及使用时间(白天和/或晚上、运动中) ^[12,17] 。	level 5	A
13. 家庭供氧的决定及其订购应由儿科专家而非初级保健人员来决定 ^[15] 。	level 5	
14. 最常见的氧疗方式为经鼻插管吸氧,其次为经鼻无创正压通气、经气管切开输送氧气 ^[15,18] 。	level 5	A
15. 建议配备固定式氧气浓缩器,可放在儿童卧室中 ^[15,17] 。	level 5	B
16. 建议配备便携式氧气浓缩器以便外出时使用 ^[15,17] 。	level 5	A
17. 流量大于 1 L/min 或通过气管切开术给予氧气时,建议加温加湿,可采用热湿交换器 ^[15] 。	level 5	A
18. 应使用低流量计,流量从 0.1 L/min 增加至 1 L/min,以 0.1 L/min 的增量递增 ^[15] 。	level 5	B
19. 对接受辅助供氧的纠正胎龄 ≤ 34 周婴儿,推荐 SpO ₂ 目标范围为 0.90~0.94 ^[11,18] 。	level 3	A
20. 对纠正胎龄>34 周婴儿及儿童,推荐 SpO ₂ 目标范围为 0.93~0.95,如在此目标范围内出现持续性呼吸急促,呼吸做功增加,睡眠中频繁出现氧饱和度下降,肺动脉高压和生长不良,则可能需要较高的目标范围 ^[13,15] 。	level 3	A
监测和随访		
21. 应成立专门的随访团队,由小儿呼吸、心血管、神经、眼科、耳鼻喉科、临床营养师、康复训练师和新生儿科医生等共同完成这项工作 ^[16] 。	level 5	A
22. 监测和随访内容:应评估喂养方式,体质量、头围、身长等生长指标,定期进行神经发育评估,调整各种营养补充剂和药物的量,每 2~4 个月行心脏超声检查,若出院前已经诊断肺动脉高压,可适当增加检查频次,监测血液生化代谢指标以及活动耐受情况 ^[16] 。	level 5	B
23. 社区儿科护士或新生儿护理专家应在出院后 24 h 内去看望孩子 ^[15] 。	level 5	B
24. 新生儿科医生应在出院后 1 周内监测患儿各种状态下的 SpO ₂ ,并根据临床指示进行后续记录(但通常不少于每周 3~4 次) ^[15] 。	level 5	B
三. 减停氧气		
25. 生长发育趋势良好,健康状况稳定,没有任何当前或近期的急性疾病,超声心动图确定无肺动脉高压或得到改善,体格检查没有呼吸功能受损的证据 ^[12, 15, 17] 。	level 5	A
26. SpO ₂ >0.93,减停前建议使用连续通宵的血氧饱和度测定法或多导睡眠图评估睡眠中的氧合 ^[12,13] 。	level 5	A
27. 一旦氧气需求量降至 0.1 L/min,应考虑停止补充氧气 ^[12] 。	level 5	A
28. 可从连续的低流量氧气中断氧,例如仅在夜间和小睡(包括午睡)时吸氧,其他时间停氧,再过渡到完全停氧;也可以直接从 24 h 连续吸氧状态直接完全离氧,无法建议哪种策略更好 ^[15] 。	level 5	B
29. 停止使用氧气设备后,应将其留在家里至少 3 个月,如果在冬季停用,通常将其保留到冬季结束 ^[17] 。	level 5	A

一种冷的干燥气体,需要上呼吸道加湿才能使其在 37℃ 下达到 100% 的湿度,氧流量大于 1 L/min 或通过气管切开术给予氧气时,建议加温加湿^[15]。在体重较轻的婴儿中,微小的流速调节确实会对 SpO₂ 产生重大影响,因此建议采用低流量计调节氧气流量^[15]。家庭氧疗的实施要基于目标 SpO₂,以免氧疗不足或过度。有系统评价指出,早产儿目标 SpO₂ 0.85~0.89 虽

降低了重度视网膜病变的发生,但提高了病死率,而目标 SpO₂ 0.90~0.95 增加了重度视网膜病变的发生,但其存活率更高^[20]。有研究指出,SpO₂ 高于 0.95 可能是不必要的,而 0.90 以下可能导致不良的临床结局^[21-22]。因此,专家建议对于接受辅助供氧的纠正胎龄 ≤ 34 周婴儿,推荐 SpO₂ 目标水平范围为 0.90~0.94^[11,18]。对于纠正胎龄>34 周婴儿及儿童,推荐

SpO₂ 为 0.93~0.95^[13,15]。BPD 患儿出院时纠正胎龄通常 > 36 周,因此,出院后其 SpO₂ 通常为 0.93~0.95^[13,15]。BPD 患儿出院后并发症发生率高,再入院风险高,对医疗保健的后续服务需求极高。现有的传统门诊随访形式难以满足其实时的、动态的、复杂的延续护理服务需求,因此应建立多学科团队对患儿进行随访^[15-16];建议医护人员可利用我国日益发达的移动医疗技术^[23],将家庭氧疗循证证据整合到移动医疗平台,进行移动智能随访,以实现高效、优质的延续护理服务,提高儿童的健康水平。

25~29 条总结了减停氧气的证据。BPD 患儿的肺部疾病通常会逐渐改善。如果满足以下条件,则可认为患儿适合断氧:①生长发育趋势良好;②健康状况稳定,没有任何当前或近期的急性疾病;③体格检查没有呼吸功能受损的证据;④SpO₂ 稳定在最小氧气补充量下的测量值 0.93;⑤超声心动图确定无肺动脉高压或该情况得到改善^[12-13, 15, 17]。完全断氧不可能一次完成,通常需要反复多次尝试。停止氧疗后,家庭氧疗设备必须在家中至少保留 3 个月,如果在冬季,通常将其保留到冬季结束,可于患儿病情复发时紧急使用^[17]。

由于领域的证据以基于专家意见的指南、专家共识居多,缺乏基于高质量的原始研究如随机对照试验制定的指南。今后可开展家庭氧疗方面的多中心、大样本的随机对照试验或前瞻性队列研究等高质量的临床研究,以为该领域提供高质量的临床证据。

参考文献:

[1] 江苏省新生儿重症监护病房母乳质量改进临床研究协作组. 多中心回顾性分析极低及超低出生体重儿支气管肺发育不良的临床特点及高危因素[J]. 中华儿科杂志, 2019, 57(1): 33-39.

[2] 冯周善, 吴繁, 陈耀勇, 等. 2008—2017 年超低出生体重早产儿临床救治分析[J]. 中华新生儿科杂志(中英文), 2019, 34(4): 269-274.

[3] Stoll B J, Hansen N I, Bell E F, et al. Neonatal outcomes of extremely preterm infants from the NICHD Neonatal Research Network[J]. Pediatrics, 2010, 126(3): 443-456.

[4] Yeh J, McGrath-Morrow S A, Collaco J M. Oxygen weaning after hospital discharge in children with bronchopulmonary dysplasia[J]. Pediatr Pulmonol, 2016, 51(11): 1206-1211.

[5] Overstreet D W, Jackson J C, van Belle G, et al. Estimation of mortality risk in chronically ventilated infants with broncho-pulmonary dysplasia[J]. Pediatrics, 1991, 88(6): 1153-1160.

[6] Balfour-Lynn I M, Field D J, Gringras P, et al. BTS guidelines for home oxygen in children[J]. Thorax, 2009, 64(Suppl 2): i1-i26.

[7] Balfour-Lynn I M. Domiciliary oxygen for children[J]. Pediatr Clin North Am, 2009, 56(1): 275-296.

[8] 丁国芳. 支气管肺发育不良儿童出院后管理[J]. 中国实

用儿科杂志, 2014, 29(1): 15-18.

[9] 谢利民, 王文岳. 《临床指南研究与评价系统 II》简介[J]. 中西医结合学报, 2012, 10(2): 160-165.

[10] 胡雁, 郝玉芳. 循证护理学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2018: 64-90.

[11] Martin R. Neonatal target oxygen levels for preterm infants[EB/OL]. (2019-07-17) [2021-01-10]. <https://www.uptodate.cn/contents/neonatal-target-oxygen-levels-for-preterm-infants?search=%E6%97%A9%E4%BA%A7%E5%84%BF%E7%9B%AE%E6%A0%87%E6%B0%A7%E6%B0%B4%E5%B9%B3&source=Out%20of%20date%20-%20zh-Hans&selectedTitle=1~150>, 2019.

[12] Hayes D, Wilson K C, Krivchenia K, et al. Home oxygen therapy for children. An Official American Thoracic Society Clinical Practice Guideline[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2019, 199(3): e5-e23.

[13] Kapur N, Nixon G, Robinson P, et al. Respiratory management of infants with chronic neonatal lung disease beyond the NICU: a position statement from the Thoracic Society of Australia and New Zealand * [J]. Respirology, 2020, 25(8): 880-888.

[14] National Institute for Health and Care Excellence. Specialist neonatal respiratory care for babies born preterm (NG124) [EB/OL]. (2019-04-03) [2021-01-10]. www.nice.org.uk/guidance/ng124

[15] Lauren D. Evidence Summary. Oxygen therapy: at home (pediatrics) [EB/OL]. (2020-06-26) [2021-01-10]. The Joanna Briggs Institute EBP Database, JBI@ Ovid. 2020; JBI1722.

[16] 中华医学会儿科学分会新生儿学组. 早产儿支气管肺发育不良临床管理专家共识[J]. 中华儿科杂志, 2020, 58(5): 358-365.

[17] Adde F V, Alvarez A E, Barbisan B N, et al. Recommendations for long-term home oxygen therapy in children and adolescents[J]. J Pediatr (Rio J), 2013, 89(1): 6-17.

[18] Cummings J J, Polin R A, Committee on Fetus and Newborn, American Academy of Pediatrics. Noninvasive respiratory support[J]. Pediatrics, 2016, 137(1): e20153758.

[19] Lau R, Crump R T, Brousseau D C, et al. Parent preferences regarding home oxygen use for infants with bronchopulmonary dysplasia[J]. J Pediatr, 2019, 213: 30-37.

[20] Tarnow-Mordi W, Kirby A. Current recommendations and practice of oxygen therapy in preterm infants[J]. Clin Perinatol, 2019, 46(3): 621-636.

[21] Askie L M, Henderson-Smart D J, Irwig L, et al. Oxygen-saturation targets and outcomes in extremely preterm infants[J]. N Engl J Med, 2003, 349(10): 959-967.

[22] Stenson B J, Tarnow-Mordi W O, Darlow B A, et al. Oxygen saturation and outcomes in preterm infants[J]. N Engl J Med, 2013, 368(22): 2094-2104.

[23] 王琳, 孙国珍, 田金萍, 等. 移动健康管理模式在心律失常患者远程管理中的应用[J]. 护理学杂志, 2017, 32(3): 78-80.