

• 临床研究 •

胎龄 ≤ 34 周早产儿视网膜病的发病情况及相关危险因素分析

王晓康¹, 梁翼飞², 朱艳萍¹

1. 新疆医科大学第一附属医院新生儿科, 新疆维吾尔自治区 乌鲁木齐 830011; 2. 新疆医科大学儿科学院

摘要: **目的** 了解胎龄 ≤ 34 周早产儿视网膜病(ROP)的发病情况及造成 ROP 的相关危险因素, 为临床早期筛查高危早产儿提供依据。**方法** 回顾性分析 2015 年 6 月—2020 年 6 月在新疆医科大学第一附属医院 NICU 住院的胎龄 ≤ 34 周早产儿的相关病例资料, 按照眼底筛查结果分为 ROP 组和无 ROP 组, 收集相关数据, 分析早产儿 ROP 的相关危险因素。**结果** 共纳入 1 738 例胎龄 ≤ 34 周早产儿, 其中 ROP 组 292 例(占 16.8%), 无 ROP 组 1 446 例; 经过 Logistic 回归分析: 新生儿支气管肺发育不全(BPD)($OR=3.379, 95\%CI: 1.835 \sim 6.221$)、贫血($OR=7.388, 95\%CI: 4.262 \sim 12.806$), 接受输血治疗($OR=2.129, 95\%CI: 1.278 \sim 3.547$)、用氧时长 $>7d$ ($OR=3.429, 95\%CI: 2.309 \sim 5.094$)、用氧浓度 $>40\%$ ($OR=2.541, 95\%CI: 1.540 \sim 4.193$)是 ROP 发生的独立危险因素。167 只眼(103 例患儿)接受了治疗, 雷珠单抗注射液眼内注射 108 只, 眼底激光治疗 35 只, 雷珠单抗注射液眼内注射联合眼底激光治疗 24 只, 在后期随访中均转归良好。**结论** 合并贫血、BPD、接受输血治疗、吸氧时间 $>7d$ 、用氧浓度 $>40\%$ 的早产儿是发生 ROP 的高风险人群。对此类人群需规范进行眼底筛查, 及时行治疗措施, 可降低早产儿视力障碍的风险。

关键词: 早产儿; 早产儿视网膜病; 贫血; 支气管肺发育不良**中图分类号:** R774.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1008-6579(2024)02-0187-04 **doi:** 10.11852/zgetbjzz2023-0582

Prevalence and associated risk factors of retinopathy of prematurity in preterm infants with gestational age ≤ 34 weeks

WANG Xiaokang¹, LIANG Yifei², ZHU Yanping¹

1. Department of Neonatology, The First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi, Xinjiang Uygur Autonomous Region 830011, China; 2. College of Pediatrics, Xinjiang Medical University

Corresponding author: ZHU Yanping, E-mail: 1119788145@qq.com

Abstract: **Objective** To understand the prevalence of retinopathy (ROP) in preterm infants with gestational age ≤ 34 weeks in the First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, and to analyze the associated risk factors, so as to provide a basis for early screening of high-risk premature infants. **Methods** A retrospective analysis was conducted on the relevant case data of hospitalized premature infants with gestational age ≤ 34 weeks in neonatal intensive care unit (NICU) of the First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University from June 2015 to June 2020. Infants were divided into ROP group and non-ROP group based on the results of fundus screening. Relevant data were collected to analyze the relevant risk factors for ROP in premature infants. **Result** A total of 1 738 premature infants with gestational age ≤ 34 weeks were included, with 292 cases (16.8%) in ROP group and 1 446 cases in non-ROP group. Logistic regression analysis revealed that bronchopulmonary dysplasia(BPD) ($OR=3.379, 95\%CI: 1.835 - 6.221$), anemia ($OR=7.388, 95\%CI: 4.262 - 12.806$), receiving blood transfusion treatment ($OR=2.129, 95\%CI: 1.278 - 3.547$), oxygen requirement time >7 days ($OR=3.429, 95\%CI: 2.309 - 5.094$), and the fraction of inspired oxygen greater than 40% ($OR=2.541, 95\%CI: 1.540 - 4.193$) were independent risk factors for the occurrence of ROP. Among these patients, 167 eyes (103 patients) received treatment of ROP, including 108 eyes treated with intraocular injection of Rizumab, 35 eyes treated with fundus laser, and 24 eyes treated with combination of both. All patients had acceptable outcomes during the follow-up. **Conclusions** Premature infants with anemia, BPD, receiving blood transfusion treatment, oxygen requirement time >7 days, and the fraction of inspired oxygen $>40\%$ are at high risk of developing ROP. Standardized fundus screening and timely treatment measures are essential to reduce the risk of visual impairment in premature infants.

Keywords: premature infants; retinopathy of prematurity; anemia; bronchopulmonary**作者简介:** 王晓康(1992-), 女, 新疆人, 住院医师, 硕士学位, 主要研究方向为早产儿急危重症救治。**通信作者:** 朱艳萍, E-mail: 1119788145@qq.com

早产儿视网膜病(retinopathy of prematurity, ROP)是一种发生于早产儿的增殖性玻璃体视网膜病变,已成为全球儿童失明的主要致病原因之一,约占 40%^[1]。随着新生儿救治水平的进步,早产儿存活率大大提高,存在 ROP 风险的早产儿数量也日益增加^[2]。针对 ROP 高危人群的早期识别及筛查,对后期的治疗和预后有着很重要的影响。新疆医科大学第一附属医院作为区域危重新生儿救治中心之一,每年有大量危重患儿接受治疗,其中胎龄 ≤ 34 周的早产儿为主要住院群体。此次研究通过分析近五年本科室胎龄 ≤ 34 周早产儿视网膜病变的发病情况,对影响 ROP 的多种危险因素进行分析,为临床早期筛查高危早产儿提供帮助。

1 对象和方法

1.1 对象 选择 2015 年 6 月—2020 年 6 月在新疆医科大学第一附属医院产科出生后即刻入住新生儿重症监护室的胎龄 ≤ 34 周的早产儿进行回顾性研究。纳入标准:1)经家属签署知情同意后按筛查指南行眼底筛查者,且眼底病变检查与治疗详细;2)住院期间病例资料完整。排除标准:1)住院期间死亡或自动出院的早产儿;2)有先天性眼部疾患的早产儿。参照国内《早产儿治疗用氧和视网膜病变防治指南》^[3]的诊断标准,依据研究对象的眼底筛查结果分为 ROP 组和非 ROP 组。本研究通过新疆医科大学第一附属医院伦理委员会审批(k202308-16)。

1.2 方法 通过查阅病例收集患儿临床资料,包括 1)一般情况:性别、胎龄、出生体重、出生窒息史。2)临床治疗及并发症:用氧浓度及用氧时间、是否发生贫血及输血次数,是否发生新生儿呼吸窘迫综合征(neonatal respiratory distress syndrome, NRDS)、败血症、呼吸暂停、新生儿支气管肺发育不良(bronchopulmonary dysplasia, BPD)、动脉导管未闭(patent ductus arteriosus, PDA)等临床并发症;3)孕母情况:分娩方式、胎产次、绒毛膜羊膜炎、胎膜早破等。

1.3 统计学方法 采用 SPSS 22.0 软件进行数据处理,符合正态分布和方差齐性的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组之间的比较采用两独立样本 t 检验,计数资料两组之间的比较采用 χ^2 检验,多因素分析采用 Logistic 回归分析,以 $P < 0.05$ 差异有统计学意义。

2 结果

2.1 研究对象的基本情况及 ROP 的发生率 本院 NICU 收治 1 892 例胎龄 ≤ 34 周的早产儿,其中院

内宣告死亡 65 例,自动出院 80 例,有先天性眼部疾患 9 例;最终纳入研究的早产儿病例共 1 738 例,根据 ROP 诊断标准将其分别纳入 ROP 组和非 ROP 组,ROP 的发生比率为 16.8%(292 例)。其中出生体重 $< 1\ 000$ g 早产儿 47 例(55.2%),1 000~1 500g 早产儿 153 例(28.3%), $> 1\ 500$ g 早产儿 92 例(8.2%),ROP 的发生率随着出生体重的降低逐步增高。出生胎龄 < 28 周的早产儿 49 例(53.8%),28~32 周早产儿 158 例(28.8%), > 32 周早产儿 85 例(7.6%)。ROP 的发生比率随着胎龄的降低逐步增高。

2.2 ROP 组的临床特征 ROP 组共纳入 292 例早产儿,其中男婴 164 例(56.1%),女婴 128 例,剖宫产 189 例(64.9%),平均胎龄(31.08 ± 2.29)周,平均出生体重($1\ 598.10 \pm 395.09$)g,平均住院天数(20.47 ± 7.73)d,平均用氧时间(234.94 ± 130.14)h,孕母合并绒毛膜羊膜炎 32 例(11.0%),存在胎膜早破 51 例(17.5%),出生时合并窒息 99 例(33.9%)。住院期间存在 RDS 者 166 例(56.8%)、败血症者 60 例(20.5%)、呼吸暂停者 64 例(21.9%)、BPD 者 77 例(26.4%)、PDA 者 33 例(11.3%)。

2.3 ROP 组与无 ROP 组早产儿组间临床特征对比 ROP 组与无 ROP 组间出生胎龄、出生体重、住院时长差异有统计学意义($P < 0.001$),性别、分娩方式、单多胎在两组间差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。

表 1 ROP 组与无 ROP 组早产儿临床特征的比较(例)

Tab. 1 Comparison of the clinical characteristics of premature infants between the ROP group and non-ROP group(n)

项目	无 ROP 组($n=1\ 446$)	ROP 组($n=292$)	χ^2/t 值	P 值
性别(男/女)	803/643	164/128	0.028 ^a	0.088
胎龄(周, $\bar{x} \pm s$)	32.60 ± 1.24	31.08 ± 2.29	11.008 ^b	< 0.001
出生体重(g, $\bar{x} \pm s$)	$1\ 843.69 \pm 489.32$	$1\ 598.10 \pm 395.09$	9.281 ^b	< 0.001
住院时长(d, $\bar{x} \pm s$)	15.03 ± 7.09	20.47 ± 7.73	-11.780 ^b	< 0.001
分娩方式(顺/剖)	535/913	103/189	0.292 ^a	0.074
单/多胎	1 129/317	234/58	0.608 ^a	0.452

注:^a χ^2 值,^b t 值。

2.4 早产儿视网膜病影响因素的单因素分析 ROP 组患儿的胎龄及出生体重均小于无 ROP 组,住院时长长于无 ROP 组,发生败血症、BPD、贫血,接受输血治疗、用氧浓度 $> 40\%$ 、用氧时长 > 7 d 的比例均高于无 ROP 组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。两组胎膜早破、窒息、NRDS、呼吸暂停、PDA 比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 2。

表 2 ROP 影响因素的单因素分析(例,%)
Tab. 2 Univariate analysis results of influencing factors of ROP(n,%)

影响因素	无 ROP(n=1446)	ROP(n=292)	t/χ ² 值	P 值
胎龄(周, $\bar{x} \pm s$)	32.60±1.24	31.08±2.29	11.008 ^a	<0.001
出生体重(g, $\bar{x} \pm s$)	1 843.69±489.32	1 598.10±395.09	9.281 ^a	<0.001
住院时长(d, $\bar{x} \pm s$)	15.03±7.09	20.47±7.73	-11.780 ^a	<0.001
胎膜早破	315(21.7)	51(17.4)	2.725 ^b	0.099
窒息	443(30.6)	99(33.9)	1.209 ^b	0.272
NRDS	774(53.5)	166(56.8)	1.080 ^b	0.299
新生儿败血症	126(8.7)	60(20.5)	35.602 ^b	<0.001
呼吸暂停	278(19.2)	64(21.9)	1.114 ^b	0.281
BPD	86(5.9)	77(26.3)	119.319 ^b	<0.001
PDA	117(8.0)	33(11.3)	3.175 ^b	0.075
用氧浓度>40%	98(6.7)	87(29.8)	135.320 ^b	<0.001
用氧时长>7d	447(3.0)	205(70.2)	160.009 ^b	<0.001
贫血	405(28.0)	239(81.8)	304.347 ^b	<0.001
输血	359(24.8)	227(77.7)	301.942 ^b	<0.001

注:^at 值, ^bχ² 值。

2.5 早产儿视网膜病影响因素的多因素 Logistic 回归分析 将单因素分析中具有统计学意义的因素进行多因素 Logistic 回归分析,以是否发生 ROP 作为因变量(是=1,否=0),将合并败血症、BPD、贫血,接受输血治疗、用氧浓度>40%、用氧时长>7d 作为自变量,并对其进行赋值(是=1,否=0),胎龄、出生体重及住院时长为连续变量,不进行赋值。Logistic 回归分析结果显示:胎龄、出生体重是 ROP 发生的保护因素;而合并 BPD、贫血,接受输血治疗、用氧时长>7d、用氧浓度>40%是 ROP 发生的独立危险因素。见表 3。

表 3 ROP 影响因素的多因素分析
Tab. 3 Multiple factor analysis of the influencing factors of ROP

影响因素	B 值	S _E 值	Waldχ ² 值	P 值	OR 值	95%CI
胎龄	-0.575	0.056	106.298	<0.001	0.563	0.505~0.628
出生体重	-0.001	0.000	31.386	<0.001	0.999	0.999~0.999
用氧时长>7d	1.232	0.202	37.269	<0.001	3.429	2.309~5.094
用氧浓度>40%	0.933	0.256	13.319	<0.001	2.541	1.540~4.193
BPD	1.218	0.311	15.284	<0.001	3.379	1.835~6.221
贫血	2.000	0.281	50.772	<0.001	7.388	4.262~12.806
输血	0.756	0.260	8.416	0.004	2.129	1.278~3.547

2.6 早产儿视网膜病治疗及随访情况 292 例 ROP 患儿中有部分患儿为单眼发病,以每只眼为计算单位即共有 377 只眼,其中 1~2 期有 139 只眼,Ⅱ型阈值前病变 94 只眼,Ⅰ型阈值前病变 93 只眼,阈值病变 51 只眼,未发现有 4~5 期的病变。167 只眼(103 例患儿)接受了治疗,雷珠单抗注射液眼内注射 108 只,眼底激光治疗 35 只,雷珠单抗注射液眼内注射联合眼底激光治疗 24 只,在后期随访中

均转归良好。

3 讨 论

早产儿的视网膜在出生时未完全血管化,尚留有一部分的无血管区,在一些高危因素的影响下,无血管区在后期的发育过程中会经历视网膜毛细血管阻塞、停止生长的缺血阶段和因缺血缺氧导致新生血管异常发育的增殖阶段。增殖阶段发育的视网膜血管常伴有纤维胶质增殖,如不及时给予治疗,可能导致视网膜的牵拉性脱离和出血,存在儿童严重视力障碍甚至失明的危险^[4]。尽量避免造成 ROP 的高危因素,促进早产儿正常的视网膜血管化是预防 ROP 发生的必要条件,及时针对 ROP 高危患儿进行筛查及诊治,可以有效降低不良预后的发生。

3.1 住院早产儿人群中早产儿视网膜病发生情况

本研究显示本院 NICU 胎龄≤34 周早产儿的 ROP 发生比率为 16.8%,相较于 2020 年我国针对<34 周早产儿的 ROP 调查数据显示 ROP 发生率为 16.4%^[5]有相似的结果。而陈淑惠等^[6]在 2019 年于东莞市的研究中发现<34 周的早产儿 ROP 发生率为 8.2%,其发生率较本次研究偏低,但与本院在 2012 年的同一人群 ROP 发生率为 9.5%的研究结果较为相似^[7]。2022 年发布的一项多中心大规模研究显示^[8],我国极早早产儿的数量由 2010 年的 204 例增加至 2019 年的 1 422 例,至 32 周的存活率由 57.4%上升至 69.4%,ROP 发生率自 44.2%上升至 65.1%。Bhatnagar 等^[9]发布的美国 2003—2019 年的流行病学调查显示,ROP 的发生率已从 4.4%上升至 8.1%。可见 ROP 已成为早产儿治疗过程中不可忽视的并发症之一。

3.2 较小胎龄及较低出生体重患儿早产儿视网膜病发生率较高 本研究显示,在出生胎龄及出生体重相对偏小的人群中,ROP 发生率相对较高,这一结论已得到国内外众多学者的认可^[5,8,10-11],这与早产儿不成熟的抗氧化防御有关,胎龄越小视网膜越容易受到氧自由基攻击^[12],使得未成熟的视网膜毛细血管因氧化应激反应导致血管闭塞。

3.3 吸氧浓度影响早产儿视网膜病的发生 本研究中吸氧浓度大于 40%与 ROP 的发生有关。李莹莹等^[13]在一项 1 076 例 37 周以下患儿的 ROP 研究中也得到一致的研究结果。毛剑波等^[14]根据《早产儿治疗用氧和视网膜病变防治指南》将治疗目标规定为 PaO₂ 在 50~80mmHg,或 TcSO₂ 在 88%~93%,不宜高于 95%,同时针对氧浓度需求超过 40%的患儿给予及时调整治疗方案,尽早降低氧浓

度需求,经过分析发现:在超早产儿群体中吸氧时间、吸氧浓度与 ROP 的发生无明显相关性。Askie 等^[15]发现在临床治疗的早期,选择较高的经皮氧饱和度会导致早产儿面临氧分压波动、氧浓度过高等高氧风险,这个与 ROP 较高的发病率有关。Shukla 等^[16]将 596 例出生胎龄 ≤ 31 周或出生体重 $\leq 1\ 500\text{g}$ 的早产儿分为两组,干预组为矫正胎龄 34 周以前的目标饱和度为 85%~92%,34 周以后的目标饱和度 $>95\%$,对照组始终设为 91%~95%的目标,结果显示对照组的 ROP 发生率明显偏高。这证明早期使用较低的 SpO_2 目标和后期使用较高的 SpO_2 目标有可能成为 ROP 的预防策略。Cayabyab 等^[17]的研究也证实了这一点,但目前经皮氧饱和的设定值还备受争议,且尚无大规模研究明确此策略是否对减少 ROP 的发生率及早产儿的死亡率有帮助^[18]。

3.4 贫血是造成早产儿视网膜病发生的危险因素之一 在本研究中,贫血是引起 ROP 的独立危险因素。Lundgren 等^[19]收集了 227 名胎龄小于 28 周的早产儿资料,研究发现生后第 1 周贫血是早产儿发生 ROP 的独立危险因素。贫血导致 ROP 的病因尚不明确,但不排除贫血对患儿氧输送能力影响后,缺血缺氧反应激活低氧诱导因子-1 转录进而诱导血管内皮生长因子的分泌,使得视网膜血管异常发育导致 ROP 发生可能^[20-21]。有研究发现输血是 ROP 发生的独立危险因素,且胎龄越小,ROP 的发生受到输血影响的可能性越大^[22]。输血在解决贫血问题的同时也逐步降低了患儿体内胎儿血红蛋白(HbF)水平,HbF 的降低导致视网膜血流灌注及抗氧化能力受到影响,增加 ROP 发生风险^[23-24]。在江静波等^[25]关于急性后部型早产儿视网膜病(aggressive posterior retinopathy of prematurity, AP-ROP)的研究中,收集的早产儿病例平均出生胎龄(29.35 ± 2.01)周,经分析发现输血次数超过 2 次是发生 AP-ROP 的独立危险因素。欧洲的一项多中心研究表明无限制阈值输血会导致超低出生体重儿 ROP 发生率的提高,特别是严重 ROP 及需要接受治疗的患儿^[26]。

综上所述,在早产儿的管理过程中,应严格控制用氧指征,密切监测氧分压及氧饱和度,减少不规范的用氧。同时严格把握采血检查的原则及输血指征,减少不必要的血液输注。对有高危因素的早产儿应积极完善眼底筛查,提高家属的重视程度,及时随访复查,把握治疗时机,减少不良预后的出现。

参考文献

- [1] Carroll L, Owen LA. Current evidence and outcomes for retinopathy of prematurity prevention: Insight into novel maternal and placental contributions [J]. *Explor Med*, 2020,1:4-26.
- [2] Ng TR, Wong IB, Ngo CS, et al. Case control study of risk factors and ophthalmological outcomes of very low birth weight infants with type 1 retinopathy of prematurity [J]. *Singapore Med J*, 2020,61(8):426-434.
- [3] 中国医师协会新生儿科医师分会. 早产儿治疗用氧和视网膜病变防治指南(修订版) [J]. *中华实用儿科临床杂志*, 2013, 28(23):1837-1840.
Chinese Medical Doctor Association Newborn Pediatric Physicians Branch. Guidelines for the prevention and treatment of oxygen and retinopathy in preterm infants (Revised Edition) [J]. *Chin J Appl Clin Pediatr*, 2013, 28(23):1837-1840. (in Chinese)
- [4] Hellström A, Smith LE, Damman O. Retinopathy of prematurity [J]. *Lancet*, 2013, 382(9902):1445-1457.
- [5] 朱艳萍,蒋思远,王晓康,等. 中国多中心新生儿重症监护室胎龄小于 34 周早产儿出院前视网膜病变发生率的横断面调查 [J]. *中国循证儿科杂志*, 2020, 15(1):45-49.
Zhu YP, Jiang SY, Wang XK, et al. A cross-sectional survey on the incidence of retinal lesions in premature infants with gestational age less than 34 weeks in multicenter neonatal intensive care units in China before discharge [J]. *Chin J Evidence Based Pediatrics*, 2020, 15(1):45-49. (in Chinese)
- [6] 陈淑惠,陈敏瑜,张敏,等. 极低出生体质量早产儿视网膜病变临床分析 [J]. *国际眼科杂志*, 2020, 20(6):1068-1070.
Chen SH, Chen MY, Zhang M, et al. Clinical analysis of retinopathy in preterm infants with extremely low birth weight [J]. *Int J Ophthalmol*, 2020, 20(6):1068-1070. (in Chinese)
- [7] 张蕊. 早产儿视网膜病相关危险因素分析 [D]. 乌鲁木齐:新疆医科大学, 2012.
Zhang R. Analysis of risk factors related to retinopathy in premature infants [D]. Urumqi: Xinjiang Medical University, 2012. (in Chinese)
- [8] Dai Y, Zhu L, Zhou Y, et al. Incidence of retinopathy of prematurity treatment in extremely preterm infants in China [J]. *Paediatr Perinat Epidemiol*, 2022, 36(3):380-389.
- [9] Bhatnagar A, Skrehot HC, Bhatt A, et al. Epidemiology of retinopathy of prematurity in the US from 2003 to 2019 [J]. *JAMA Ophthalmol*, 2023, 141(5):479-485.
- [10] Quinn GE, Ying GS, Bell EF, et al. Incidence and early course of retinopathy of prematurity: Secondary analysis of the postnatal growth and retinopathy of prematurity (GROP) Study [J]. *JAMA Ophthalmol*, 2018, 136(12):1383-1389.
- [11] 王慧冉,罗荣,胡文玲,等. 2019 年 3 所妇幼保健院早产儿视网膜病变筛查及随访分析 [J]. *中国儿童保健杂志*, 2023, 31(1):105-116
Wang HR, Luo R, Hu WL, et al. Screening and follow-up analysis of retinopathy in premature infants at three maternal and child health centers in 2019 [J]. *Chin J Child Health Care*, 2023, 31(1):105-116. (in Chinese)

- [14] Kader HA, Azeem M, Jwayed SA, et al. Current insights into immunology and novel therapeutics of atopic dermatitis [J]. *Cells*, 2021, 10(6):1392.
- [15] Patel NN, Kohanski MA, Maina IW, et al. Sentinels at the wall: Epithelial-derived cytokines serve as triggers of upper airway type 2 inflammation[J]. *Int Forum Allergy Rhinol*, 2019, 9(1):93-99.
- [16] Ricardo-Gonzalez RR, Van Dyken SJ, Schneider C, et al. Tissue signals imprint ILC2 identity with anticipatory function[J]. *Nat Immunol*, 2018, 19(10):1093-1099.
- [17] Borowczyk J, Shutova M, Brembilla NC, et al. IL-25 (IL-17E) in epithelial immunology and pathophysiology[J]. *J Allergy Clin Immunol*, 2021, 148(1):40-52.
- [18] Gamez C, Metcalfe J, Prescott SL, et al. Lower cord blood IL-17 and IL-25, but not other epithelial cell-derived cytokines are associated with atopic dermatitis in infancy[J]. *Int Arch Allergy Immunol*, 2021, 182(6):474-478.
- [19] Wang D, Beck LA. Immunologic targets in atopic dermatitis and emerging therapies: An update[J]. *Am J Clin Dermatol*, 2016, 17(5):425-443.
- [20] Ding W, Zou GL, Zhang W, et al. Interleukin-33: Its emerging role in allergic diseases[J]. *Molecules*, 2018, 23(7):1665.
- [21] Li C, Maillat I, Mackowiak C, et al. Experimental atopic dermatitis depends on IL-33R signaling via MyD88 in dendritic cells[J]. *Cell Death Dis*, 2017, 8(4):e2735.
- [22] Jaworek AK, Szafraniec K, Doniec Z, et al. Pruritus characteristics in severe atopic dermatitis in adult patients[J]. *Adv Exp Med Biol*, 2021, 1289:71-77.
- [23] Ashley-Martin J, Dodds L, Arbuckle TE, et al. Predictors of interleukin-33 and thymic stromal lymphopoietin levels in cord blood[J]. *Pediatr Allergy Immunol*, 2015, 26(2):161-167.
- [24] Tamagawa-Mineoka R, Okuzawa Y, Masuda K, et al. Increased serum levels of interleukin 33 in patients with atopic dermatitis[J]. *J Am Acad Dermatol*, 2014, 70(5):882-888.
- 收稿日期:2023-02-10 修回日期:2023-11-07 本文编辑:杨媛媛
-
- (上接第 190 页)
- [12] Sapieha P, Joyal JS, Rivera JC, et al. Retinopathy of prematurity: Understanding ischemic retinal vasculopathies at an extreme of life [J]. *J Clin Invest*, 2010, 120(9):3022-3032.
- [13] 李莹莹, 李靖宇, 刘红, 等. RetcamIII 筛查分析早产儿视网膜病变与吸氧的关系[J]. *南通大学学报(医学版)*, 2019, 39(3):191-193.
- Li YY, Li JY, Liu H, et al. RetcamIII screening analysis of the relationship between retinopathy in premature infants and oxygen uptake[J]. *J Nantong Univ(Med Sci)*, 2019, 39(3):191-193. (in Chinese)
- [14] 毛剑波, 俞雪婷, 沈丽君, 等. 严格控制用氧的超低出生体重早产儿视网膜病变的相关因素分析[J]. *中华眼科杂志*, 2019, 55(4):280-288.
- Mao JB, Yu XT, Shen LJ, et al. Analysis of related factors of retinopathy in preterm infants with ultra-low birth weight who strictly control the use of oxygen[J]. *Chin J Ophthalmol*, 2019, 55(4):280-288. (in Chinese)
- [15] Askie LM, Darlow BA, Davis PG, et al. Effects of targeting lower versus higher arterial oxygen saturations on death or disability in preterm infants[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2017, 4(4):CD011190.
- [16] Shukla A, Sonnie C, Worley S, et al. Comparison of biphasic vs static oxygen saturation targets among infants with retinopathy of prematurity[J]. *JAMA Ophthalmol*, 2019, 137(4):417-423.
- [17] Cayabyab R, Arora V, Wertheimer F, et al. Graded oxygen saturation targets and retinopathy of prematurity in extremely preterm infants[J]. *Pediatr Res*, 2016, 80(3):401-406.
- [18] Hellström A, Hård AL, Smith LEH. Tailored vs static oxygen saturation targets to prevent retinopathy of prematurity[J]. *JAMA Ophthalmol*, 2019, 137(4):423-424.
- [19] Lundgren P, Athikarissamy SE, Patole S, et al. Duration of anaemia during the first week of life is an independent risk factor for retinopathy of prematurity[J]. *Acta Paediatr*, 2018, 107(5):759-766.
- [20] 范弯弯, 罗先琼. 低氧诱导因子 1 在氧诱导视网膜新生血管形成中的研究进展[J]. *中华实用儿科临床杂志*, 2023, 3(38):230-232.
- Fan WW, Luo XQ. Research progress of hypoxia inducible factor 1 in oxygen induced retinal neovascularization[J]. *Chin J Appl Clin Pediatr*, 2023, 3(38):230-232. (in Chinese).
- [21] Tandon M, Ranjan R, Muralidharan U, et al. Influence of anaemia on multifactorial disease retinopathy of prematurity: A prospective observational study[J]. *Cureus*, 2022, 14(8):e27877.
- [22] Aher SM, Ohlsson A. Late erythropoiesis-stimulating agents to prevent red blood cell transfusion in preterm or low birth weight infants[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2019, 2(2):CD004868.
- [23] Simons M, Gretton S, Silkstone GGA, et al. Comparison of the oxidative reactivity of recombinant fetal and adult human hemoglobin: Implications for the design of hemoglobin-based oxygen carriers [J]. *Biosci Rep*, 2018, 38(4):BSR20180370.
- [24] Ratanasopa K, Strader MB, Alayash AI, et al. Dissection of the radical reactions linked to fetal hemoglobin reveals enhanced pseudoperoxidase activity [J]. *Front Physiol*, 2015, 6:1-11.
- [25] 江静波, 聂川, 贺美华, 等. 急进性后部型早产儿视网膜病的危险因素分析[J]. *实用医学杂志*, 2017, 33(16):2697-701.
- Jiang JB, Nie C, He MH, etc. Risk factors analysis of rapidly progressive posterior type retinopathy in premature infants [J]. *J Pract Med*, 2017, 33(16):2697-701. (in Chinese)
- [26] Franz AR, Engel C, Bassler D, et al. Effects of liberal vs restrictive transfusion thresholds on survival and neurocognitive outcomes in extremely low birth weight infants: the ETTNO randomized clinical trial[J]. *JAMA-J Am Med Assoc*, 2020, 324(6):560-70.
- 收稿日期:2023-06-11 修回日期:2023-09-18 本文编辑:杨媛媛