

单次血清胰岛素样生长因子-1检测对早产儿视网膜病变早期分层价值的研究

王培锋, 梁玉梅, 殷纳新, 薛 艳, 李 战, 李 辉*

珠海市妇幼保健院, 广东 珠海

收稿日期: 2026年8月7日; 录用日期: 2026年9月1日; 发布日期: 2026年9月9日

摘 要

目的: 探讨单次血清胰岛素样生长因子-1 (insulin-like growth factor-1, IGF-1)水平与早产儿视网膜病变(retinopathy of prematurity, ROP)发生及早期分期之间的关系, 评价其在早期轻症ROP分层中的临床意义。方法: 回顾性分析2025年8月至2026年3月于珠海市妇幼保健院新生儿科住院、接受眼底筛查并完成血清IGF-1检测的早产儿临床资料。根据眼底筛查结果将早产儿分为非ROP组 and ROP组, 并进一步按照ROP分期进行亚组分析。收集患儿孕周、出生体重、性别、分娩方式、单双胎、矫正胎龄及血清IGF-1水平等资料。以ln(IGF-1)为因变量建立线性回归模型, 校正矫正胎龄后分析不同组别间IGF-1水平差异。结果: 共纳入早产儿88例, 其中非ROP组76例, ROP组12例。ROP组中1期6例、2期6例, 未纳入3期及以上、Plus病变或需治疗ROP病例。ROP组孕周及出生体重均低于非ROP组, 双胎比例高于非ROP组, 差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。ROP组与非ROP组血清IGF-1水平比较差异无统计学意义[25.2 (22.6, 36.9) ng/mL比27.3 (21.1, 39.9) ng/mL, $P = 0.754$]。进一步按ROP早期分期分析, 1期与2期患儿血清IGF-1水平亦未见显著差异。校正矫正胎龄后, 不同ROP分组间血清IGF-1水平差异仍无统计学意义。结论: 单次血清IGF-1水平与ROP发生及早期分期未观察到显著统计学关联。对于以1~2期为主的早期轻症ROP患儿, 单次血清IGF-1检测对疾病分层的辅助价值有限。

关键词

早产儿视网膜病变, 胰岛素样生长因子-1, 早产儿, 矫正胎龄, 危险因素

Value of a Single Serum Insulin-Like Growth Factor-1 Measurement for Early Stratification of Retinopathy of Prematurity

Peifeng Wang, Yumei Liang, Naxin Yin, Yan Xue, Zhan Li, Hui Li*

Zhuhai Maternal and Child Care Hospital, Zhuhai Guangdong

*通讯作者。

文章引用: 王培锋, 梁玉梅, 殷纳新, 薛艳, 李战, 李辉. 单次血清胰岛素样生长因子-1 检测对早产儿视网膜病变早期分层价值的研究[J]. 临床医学进展, 2026, 16(9): 1021-1028. DOI: 10.12677/acm.2026.1693133

Abstract

Objective: To investigate the association between single serum insulin-like growth factor-1 (IGF-1) measurement and the occurrence and early staging of retinopathy of prematurity (ROP) in preterm infants, and to evaluate its clinical value in the stratification of early mild ROP. **Methods:** Clinical data of preterm infants who were hospitalized in the Department of Neonatology of Zhuhai Maternal and Child Health Hospital, underwent fundus screening, and completed serum IGF-1 testing between August 2025 and March 2026 were retrospectively analyzed. According to fundus screening findings, preterm infants were divided into the non-ROP group and the ROP group. Subgroup analysis was further performed according to ROP stage. Gestational age, birth weight, sex, mode of delivery, twin status, postmenstrual age, and serum IGF-1 level were collected. A linear regression model with $\ln(\text{IGF-1})$ as the dependent variable was used to compare IGF-1 levels among groups after adjustment for postmenstrual age. **Results:** A total of 88 preterm infants were included, including 76 infants in the non-ROP group and 12 infants in the ROP group. Among infants with ROP, 6 had stage 1 disease and 6 had stage 2 disease. No infant had stage 3 or more advanced ROP, plus disease, or treatment-requiring ROP. Compared with the non-ROP group, infants in the ROP group had lower gestational age and birth weight and a higher proportion of twin pregnancy (all $P < 0.05$). Serum IGF-1 level did not differ significantly between the ROP and non-ROP groups [25.2 (22.6, 36.9) ng/mL vs. 27.3 (21.1, 39.9) ng/mL, $P = 0.754$]. No significant difference in serum IGF-1 level was observed between infants with stage 1 and stage 2 ROP. After adjustment for postmenstrual age, serum IGF-1 levels remained comparable among groups. **Conclusion:** Single serum IGF-1 measurement was not significantly associated with the occurrence or early staging of ROP. For early mild ROP mainly consisting of stage 1 and stage 2 disease, single serum IGF-1 measurement appears to have limited value for disease stratification.

Keywords

Retinopathy of Prematurity, Insulin-Like Growth Factor-1, Preterm Infant, Postmenstrual Age, Risk Factor

Copyright © 2026 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. 引言

早产儿视网膜病变(retinopathy of prematurity, ROP)是发生于早产儿和低出生体重儿的视网膜血管发育异常性疾病,严重者可进展为视网膜牵拉、视网膜脱离及不可逆视功能损害,是儿童可避免盲的重要原因之一[1]-[3]。随着围产医学和新生儿救治水平不断提高,低胎龄、低出生体重早产儿存活率增加,ROP的规范筛查、随访和早期干预在临床管理中的重要性日益突出[2] [4]。

ROP 的发生发展具有多因素参与的特点。低胎龄和低出生体重是目前公认的主要危险因素,氧疗、机械通气、感染、输血、营养状态及出生后体质量增长等围生期和出生后因素亦与 ROP 风险密切相关[2] [4]。因此,临床上 ROP 风险评估仍主要依赖孕周、出生体重及规范眼底筛查结果。近年来,生物学指标在 ROP 风险识别中的作用逐渐受到关注,其中胰岛素样生长因子-1 (insulin-like growth factor-1, IGF-1)因参与胎儿及新生儿生长发育和视网膜血管化过程而成为研究热点[5] [6]。

IGF-1 在胎儿生长、血管内皮细胞增殖及视网膜血管正常发育过程中具有重要作用。早产导致胎儿提前脱离宫内环境, 出生后 IGF-1 水平下降可能影响视网膜血管继续发育, 并参与 ROP 的发生和进展[5] [6]。既往研究及系统综述提示, 较低 IGF-1 水平可能与 ROP 发生风险增加有关, 尤其在重症 ROP 或需治疗 ROP 中可能更为明显[5] [6]。但不同研究在纳入人群、检测时间、检测方式、疾病终点及混杂因素控制方面存在差异, 相关结论尚不完全一致[7]-[10]。尤其对于单次血清 IGF-1 检测能否反映早期轻症 ROP 分期, 目前仍缺乏一致证据。

基于上述背景, 本研究回顾性分析本院接受眼底筛查的早产儿资料, 比较非 ROP 患儿与早期 ROP 患儿血清 IGF-1 水平差异, 并进一步分析不同早期 ROP 分期之间 IGF-1 水平的变化, 以探讨单次血清 IGF-1 检测在早期轻症 ROP 分层中的临床价值。

2. 资料方法

2.1. 资料来源

回顾性分析了从 2025 年 8 月到 2026 年 3 月在珠海市妇幼保健院新生儿科住院行眼底筛查的 88 名早产儿检查结果。纳入对象均具有明确孕周信息, 并完成眼底检查。早产儿依据眼底检查结果分为非 ROP 组和 ROP 组。排除标准: ① 孕周资料缺失或记录不明确, 无法判定是否为早产儿或足月新生儿者; ② 未完成眼底筛查/眼底检查, 或眼底记录不完整, 无法明确判定为非 ROP、ROP 及其分期者; ③ 合并严重先天性眼部结构异常或其他明显影响眼底判断的眼部疾病者; ④ 合并严重先天性畸形、染色体异常、遗传代谢性疾病或严重全身性疾病, 明显影响生长发育状态、血清 IGF-1 水平或 ROP 评估者; 88 名早产儿记录中, 男性 54 人(61.4%), 女性 34 人(38.6%), 男女性别比为 1.58:1。按分组统计, 早产儿非 ROP 组 76 人, 平均孕周为 33.57 ± 2.47 周, 平均出生体重为 2026.54 ± 530.94 g, 平均矫正胎龄为 35.55 ± 2.08 周。早产儿 ROP 组共 12 人, 其中 ROP 1 期 6 人, 平均孕周为 30.31 ± 3.56 周, 平均出生体重为 1586.67 ± 879.0 g, 平均矫正胎龄为 34.48 ± 1.39 周; ROP 2 期 6 人, 平均孕周为 30.67 ± 4.39 周, 平均出生体重为 1453.33 ± 793.79 g, 平均矫正胎龄为 35.19 ± 1.35 周。

2.2. 方法

2.2.1. 眼底筛查

筛查前常规使用复方托吡卡胺滴眼液散瞳, 待瞳孔散大完全后, 在新生儿生命体征平稳的情况下, 开睑器撑开眼睑后, 使用广域小儿眼底成像系统采集视网膜图像, 按由后极部至周边部的顺序系统观察双眼眼底情况, 重点评估视网膜血管化范围、隆起嵴样改变、视网膜新生血管及后极部血管扩张迂曲等表现。

2.2.2. 胰岛素样生长因子测定

血清胰岛素样生长因子-1 (insulin-like growth factor-1, IGF-1) 采用电化学发光法测定。检测试剂由罗氏诊断提供, 检测仪器为罗氏电化学发光分析仪 COBAS E 801。检测前收集受试者静脉血标本, 分离血清后剔除溶血样本, 将合格血清样本离心处理后置于 -80°C 条件下冻存备用。检测时将冻存血清样本取出, 经 37°C 水浴温育复融后, 按编号上机检测。

2.3. 观察及评价指标

收集新生儿孕周、出生体重、性别、单双胎、出生方式、矫正胎龄及血清 IGF-1 水平等资料。主要评价血清 IGF-1 水平与 ROP 发生及分期的关系。ROP 诊断及分期参照国际早产儿视网膜病变分类标准及我国相关专家共识[2] [3]。记录病变分区、分期、范围及 Plus 病变情况。1 期 ROP 定义为血管化视网

膜与无血管视网膜之间出现分界线；2 期 ROP 为分界线隆起形成嵴；3 期 ROP 为嵴外纤维血管组织增殖；4 期和 5 期分别为部分及全视网膜脱离。

2.4. 统计学分析

统计分析采用 SPSS 25.0 软件完成。连续变量经分布检验后多呈偏态分布，故以中位数(P25, P75)表示，两组比较采用 Mann-Whitney U 检验，多组比较采用 Kruskal-Wallis H 检验；分类变量以例数和百分比表示，组间比较采用 Fisher 精确检验。同时以 ln(IGF-1)为因变量，组别为自变量，矫正胎龄为协变量建立线性回归模型，并以早产儿非 ROP 组为参考组，进一步分析校准矫正胎龄后 IGF-1 在不同组之间的关系。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

3. 结果

3.1. 早产儿非 ROP 组与 ROP 组临床特征比较

本研究共纳入早产儿 88 例，其中非 ROP 组 76 例，ROP 组 12 例。ROP 组患儿孕周及出生体重均低于非 ROP 组，差异有统计学意义(均 $P < 0.05$)。ROP 组双胞胎比例高于非 ROP 组，差异有统计学意义($P < 0.05$)。两组性别构成及分娩方式比较差异无统计学意义(均 $P > 0.05$)。见表 1。

3.2. 早产儿非 ROP 组与 ROP 组血清 IGF-1 水平比较

早产儿非 ROP 组血清 IGF-1 水平为 27.3 (21.1, 39.9) ng/mL，ROP 组为 25.2 (22.6, 36.9) ng/mL，两组比较差异无统计学意义($P = 0.754$)。虽然 ROP 组孕周和出生体重低于非 ROP 组，但单次血清 IGF-1 水平未显示出与 ROP 发生一致的组间差异。见表 1。

Table 1. Comparison of general characteristics and serum IGF-1 levels between preterm infants without ROP and with ROP
表 1. 早产儿非 ROP 组与早产儿 ROP 组的一般资料及血清 IGF-1 比较分析

变量	早产儿非 ROP 组(n = 76)	早产儿 ROP 组(n = 12)	统计量	P 值
孕周(周)	34.00 (32.29, 35.75)	28.36 (27.71, 34.79)	$Z = 2.616$	0.009
出生体重(g)	2095 (1780, 2300)	1105 (937.5, 2192.5)	$Z = 2.183$	0.029
双胞胎	22/76 (28.9%)	9/12 (75.0%)	$OR = 7.36$	0.003
女性	26/76 (34.2%)	8/12 (66.7%)	$OR = 3.85$	0.053
剖宫产	59/76 (77.6%)	11/12 (91.7%)	$OR = 3.17$	0.446
IGF-1 (ng/mL)	27.3 (21.1, 39.9)	25.2 (22.6, 36.9)	$Z = 0.314$	0.754

3.3. 不同早期 ROP 分期患儿血清 IGF-1 水平比较

ROP 组中 1 期 6 例、2 期 6 例。ROP 1 期患儿血清 IGF-1 水平为 23.3 (22.3, 55.3) ng/mL，ROP 2 期患儿为 29.5 (24.2, 34.5) ng/mL。不同早期 ROP 分期之间血清 IGF-1 水平未见显著差异。由于 ROP 1 期和 2 期样本量均较小，该结果主要提示单次 IGF-1 检测在早期轻症 ROP 分期中的区分度有限。

3.4. 校正矫正胎龄后 IGF-1 水平的组间比较

以早产儿非 ROP 组为参照，并校正矫正胎龄后，ROP 1 期及 ROP 2 期患儿血清 IGF-1 水平与非 ROP 组比较差异均无统计学意义。校正后 ROP 1 期组几何均数比为 1.03 (95% CI: 0.69~1.53, $P = 0.886$)，ROP 2 期组几何均数比为 0.95 (95% CI: 0.64~1.41, $P = 0.800$)。结果提示，在控制矫正胎龄影响后，单次血清

IGF-1 水平与早期 ROP 分期之间仍未观察到显著统计学关联。见表 2。

Table 2. Comparison of IGF-1 levels after adjustment for postmenstrual age

表 2. 校正矫正胎龄后的 IGF-1 比较分析

组别	n	矫正胎龄(周)	IGF-1 (ng/mL)	β	t 值	校正后 GMR (95% CI)	P 值
早产儿非 ROP	76	35.57 (34.43, 36.29)	27.3 (21.1, 39.9)	参考	-	1.00 (参考)	-
早产儿 ROP 1 期	6	34.93 (34.64, 35.11)	23.3 (22.3, 55.3)	0.029	0.143	1.03 (0.69, 1.53)	0.886
早产儿 ROP 2 期	6	35.43 (34.32, 35.89)	29.5 (24.2, 34.5)	-0.051	-0.253	0.95 (0.64, 1.41)	0.800

4. 讨论

早产儿视网膜病变(retinopathy of prematurity, ROP)是早产儿未成熟视网膜血管在出生后宫外环境中发生异常发育所致的视网膜血管性疾病, 严重者可进展为视网膜脱离并造成不可逆视功能损害, 是儿童致盲的重要原因之一[2][3]。ROP 的发生发展与胎龄、出生体重、氧暴露、全身感染、营养状态、体质量增长、输血及新生儿重症监护相关治疗等多种因素有关[2][4]。其中, 低胎龄和低出生体重反映了患儿整体发育成熟度不足, 也是目前临床 ROP 筛查和风险评估中最稳定、最重要的基础指标[2][4]。本研究结果显示, 早产儿 ROP 组孕周及出生体重均低于早产儿非 ROP 组, 提示发育成熟度不足仍是本组患儿发生 ROP 的重要相关因素。该结果与目前 ROP 筛查及管理共识中强调的高危因素基本一致, 也说明在临床实践中, 孕周和出生体重仍应作为 ROP 筛查、随访及风险判断的核心依据。

IGF-1 是参与胎儿及新生儿生长发育的重要生长因子, 在视网膜血管正常发育过程中亦具有一定作用[5][6]。胎儿在宫内环境中可持续获得来自母体及胎盘相关的营养和生长因子支持, 而早产使这一过程提前中断, 出生后血清 IGF-1 水平可能下降, 进而影响视网膜血管正常生长。既往研究认为, 较低 IGF-1 水平可能与 ROP 发生及进展有关, 其可能机制包括影响视网膜血管内皮细胞生长、调节血管内皮生长因子相关通路, 以及反映早产儿出生后营养和体质量增长状态等。因此, 从理论上讲, IGF-1 可能参与 ROP 的发生发展过程, 也可能作为 ROP 风险评估的潜在生物学指标。

然而, 关于血清 IGF-1 与 ROP 之间关系的临床研究结果并不完全一致。部分研究报道 ROP 患儿血清 IGF-1 水平低于非 ROP 患儿, 并认为低 IGF-1 水平与 ROP 发生或病情严重程度有关[6][11]-[13]。Fu 等的系统综述和 Meta 分析提示, 较低 IGF-1 水平与 ROP 风险增加存在一定关联; 国内郑靖阳等、林垦等及卢煜明等的研究亦从不同角度支持 IGF-1 可能参与 ROP 发生过程。但也有研究在特定矫正胎龄、特定疾病阶段或采用单次血清检测时, 未观察到 IGF-1 与 ROP 之间存在稳定关联[7]-[10]。例如, 李文成等在 ROP 病理第 2 阶段患儿中未观察到不同转归组之间 IGF-1 水平存在显著差异; Banjac 等在矫正胎龄 33 周左右进行单次检测时, 亦未发现有无 ROP 患儿之间 IGF-1 水平存在明显差异。de Alba Campomanes 等和 Jafari 等的研究同样提示, IGF-1 与 ROP 之间的关系可能受研究对象、检测时间和疾病终点影响, 并非在所有临床场景下均能表现为稳定相关。

造成不同研究结果差异的原因可能包括以下几个方面。首先, 不同研究纳入对象的胎龄、出生体重及疾病严重程度不同。若研究对象中极低出生体重儿、极早产儿或重症 ROP 比例较高, IGF-1 与 ROP 之间的差异可能更容易表现出来; 而在病例以早期、轻症 ROP 为主时, 组间差异可能相对有限[6][9]。其次, 不同研究采用的观察终点不同。有些研究关注的是 ROP 是否发生, 有些研究关注重症 ROP、需治疗 ROP 或病情进展, 而本研究主要关注早期 ROP 分期。相较于重症 ROP 或需治疗 ROP, 1 期和 2 期 ROP 在临床表现及病理改变上仍处于相对早期阶段, 血清 IGF-1 水平未必能够形成明确的分层梯度[3][6]。再次, IGF-1 水平具有明显的时间依赖性, 受出生后日龄、矫正胎龄、营养支持、体质量增长及全身情况影

响较大[5][6]。单次血清 IGF-1 检测只能反映采血当时的状态,难以代表患儿出生后持续暴露水平,也难以反映 IGF-1 在 ROP 发生发展过程中的动态变化。此外,不同研究采用的检测方法和检测平台亦可能影响 IGF-1 测定结果的可比性[14][15]。

本研究中,早产儿 ROP 组与早产儿非 ROP 组血清 IGF-1 水平差异无统计学意义;进一步按 ROP 早期分期分析后,1 期和 2 期患儿之间 IGF-1 水平亦未见明显差异。校正矫正胎龄后,不同组别之间 IGF-1 水平仍未显示显著差异。该结果提示,在本研究所纳入的早产儿人群中,单次血清 IGF-1 检测尚不能有效区分是否发生 ROP,也不能较好地区分 1 期与 2 期早期 ROP。需要强调的是,本研究结果并不意味着 IGF-1 完全不参与 ROP 的发生发展,而是提示在单次检测以及早期轻症 ROP 下,IGF-1 对当前 ROP 分期的区分能力较弱。换言之,IGF-1 可能更适合作为早产儿全身发育、营养状态或长期风险评估中的辅助指标,而不宜单独作为判断早期 ROP 当前严重程度的依据[5][6][9]。

本研究未观察到 IGF-1 与早期 ROP 分期之间存在显著相关性,可能与研究对象的病例构成有关。本研究 ROP 患儿均为 1 期或 2 期,未纳入 3 期及以上、Plus 病变或需治疗 ROP 患儿。ROP 早期病变主要表现为视网膜血管化边界异常、分界线或嵴样改变,其严重程度差异相对有限;而 IGF-1 作为全身性生长因子,可能更能反映长期生长发育状态或出生后早期血管发育环境,对轻症病例之间的细微分期差异未必敏感。已有研究显示,IGF-1 与 ROP 之间的关联在重症 ROP、进展性 ROP 或需治疗 ROP 中可能更为明显[5][6]。因此,本研究结果不宜外推至重症 ROP 患儿,也不能据此否定 IGF-1 在 ROP 进展过程中的潜在预测价值。

采样时间也是影响本研究结果解释的重要因素。IGF-1 水平在早产儿出生后并非固定不变,而是随矫正胎龄、营养供给、体质量增长及全身疾病状态而变化[5][6]。若研究采血时间与 ROP 发生的关键时间窗不完全一致,单次测得的 IGF-1 水平可能无法准确反映病变发生前的暴露状态。本研究采用临床资料回顾性分析,血清 IGF-1 为单次检测结果,未能连续观察出生后不同时间点 IGF-1 水平变化,也未能分析 IGF-1 变化趋势与 ROP 发生、进展之间的关系。因此,本研究更适合评价单次血清 IGF-1 检测对早期 ROP 现况分层的价值,而不能充分评价出生后动态 IGF-1 水平对 ROP 发生发展的预测作用。

此外,ROP 的发生受多种围生期和出生后因素共同影响。氧疗时间、机械通气、呼吸窘迫综合征、败血症、贫血、输血、营养摄入、体质量增长速度及支气管肺发育不良等因素均可能与 ROP 风险相关[2][4],同时也可能影响 IGF-1 水平[5][6]。本研究受样本量和资料完整性限制,主要校正了矫正胎龄,未能进一步将上述围生期因素纳入多因素模型。由于 ROP 组病例数较少,若在模型中同时纳入过多变量,可能导致模型不稳定。因此,本研究对混杂因素的控制仍较有限,后续研究需要在扩大样本量的基础上,系统收集氧疗、感染、输血、营养及体质量增长等资料,并采用多因素模型或纵向分析方法,以进一步明确 IGF-1 与 ROP 之间的独立关系。

该研究的临床指导意义在于:首先,本研究提示在临床常规工作中,单次血清 IGF-1 检测不宜替代规范眼底筛查,也不宜作为早期 ROP 分期判断的独立依据。对于早产儿 ROP 筛查和随访,仍应以孕周、出生体重、眼底检查结果及临床危险因素综合判断为主。其次,本研究结果有助于进一步明确 IGF-1 检测的可能适用边界。对于早期、轻症 ROP 患儿,单次 IGF-1 检测对分层价值有限;但对于极低出生体重儿、极早产儿、重症 ROP 高危患儿,或结合连续监测和体质量增长指标时,IGF-1 是否具有更好的预测价值仍值得进一步研究。未来可采用前瞻性设计,在统一采样时间窗下动态检测 IGF-1 水平,并结合孕周、出生体重、氧疗、营养、体质量增长及眼底病变进展情况,构建联合预测模型,以评价 IGF-1 在 ROP 风险识别和病情进展预测中的实际价值。

但是该研究仍然存在以下局限性。第一,本研究为单中心回顾性研究,样本量较小,尤其 ROP 组仅 12 例,且 1 期和 2 期各 6 例,统计效能有限,可能存在未能发现真实差异的风险。第二,本研究纳入的

ROP 病例均为早期轻症病例,缺乏 3 期及以上、Plus 病变及需治疗 ROP 病例,因此研究结论主要适用于早期轻症 ROP 人群。第三,受回顾性研究设计及既往临床资料完整性的限制,本研究仅获得单次血清 IGF-1 检测结果,未能按照统一的矫正胎龄时间点进行连续监测,因此尚不能评价 IGF-1 动态变化轨迹及其与 ROP 发生和进展之间的时间关系。第四,由于样本量及既往临床资料收集的限制,部分可能同时影响 ROP 发生及 IGF-1 水平的围生期和出生后相关因素未能获得完整记录,包括氧疗情况、感染、输血、营养支持及体质量增长等,因此本研究未能对所有潜在混杂因素进行充分调整。第五,本研究样本来源于单一医疗机构,研究结果的外部推广性仍需进一步验证。未来将进一步扩大样本量并开展前瞻性研究,按照预设方案系统收集相关围生期及出生后临床资料,并在统一时间点动态监测血清 IGF-1 水平,通过多因素及纵向分析进一步探讨 IGF-1 与 ROP 发生和疾病进展之间的关系。

综上所述,本研究未观察到单次血清 IGF-1 水平与早产儿 ROP 发生及早期分期之间存在显著统计学关联。对于以 1 期和 2 期为主的早期轻症 ROP 患儿,单次血清 IGF-1 检测对疾病分层的辅助价值有限。孕周和出生体重仍是 ROP 风险判断中更稳定的临床指标。考虑到本研究样本量较小、重症病例不足且混杂因素控制有限,尚不能据此否定 IGF-1 在 ROP 发生发展中的潜在作用。未来仍需开展大样本、多中心、前瞻性研究,并结合动态 IGF-1 监测及围生期相关因素,进一步评价其在 ROP 风险预测和病情进展评估中的临床价值。

声 明

本研究获得珠海市妇幼保健院伦理委员会批准(审批号:2023011602)。

基金项目

2023 年度珠海市医学科研项目(编码:2220009000263)。

参考文献

- [1] World Health Organization (2023) Preterm Birth. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/preterm-birth>
- [2] 中华医学会眼科学分会眼底病学组,中国医师协会眼科医师分会眼底病专业委员会.中国早产儿视网膜病变分类和治疗专家共识(2023 年)[J].中华眼底病杂志,2023,39(9):720-727.
- [3] Chiang, M.F., Quinn, G.E., Fielder, A.R., *et al.* (2021) International Classification of Retinopathy of Prematurity, Third Edition. *Ophthalmology*, **128**, e51-e68.
- [4] 中华医学会儿科学分会新生儿学组.早产儿视网膜病变预防管理专家共识(2024)[J].中华新生儿科杂志(中英文),2024,39(11):641-646.
- [5] Almutairi, M., Chechalk, K., Deane, E., Fox, R., Janes, A., Maguire-Henry, T., *et al.* (2024) Biomarkers in Retinopathy of Prematurity: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in Pediatrics*, **12**, Article ID: 1371776. <https://doi.org/10.3389/fped.2024.1371776>
- [6] Fu, Y., Lei, C., Qibo, R., Huang, X., Chen, Y., Wang, M., *et al.* (2023) Insulin-Like Growth Factor-1 and Retinopathy of Prematurity: A Systemic Review and Meta-Analysis. *Survey of Ophthalmology*, **68**, 1153-1165. <https://doi.org/10.1016/j.survophthal.2023.06.010>
- [7] 李文成,王艳丽,李丹丹.血清胰岛素样生长因子-1 浓度在早产儿视网膜病病理第 2 阶段血管生长中的作用[J].中国妇幼保健,2017,32(6):1213-1215.
- [8] Banjac, L. and Bokan, V. (2012) Retinopathy of Prematurity and Serum Level of Insulin-Like Growth Factor-1. *Acta Clinica Croatica*, **51**, 209-213.
- [9] de Alba Campomanes, A.G., Espinoza Navarro, J., Shaffer, J., Ying, G., Zepeda-Romero, L.C., González-Bernal, C., *et al.* (2021) Postnatal Serum Insulin-Like Growth Factor I and Retinopathy of Prematurity in Latin American Infants. *Ophthalmic Epidemiology*, **28**, 213-219. <https://doi.org/10.1080/09286586.2020.1812090>
- [10] Jafari, N., Karimi Moghadam, A., Taslimi Taleghani, N., Hosseini Nezhad, N., Motamed, N. and Jalilvand, A. (2021) How Is Insulin-Like Growth Factor-1 Correlated with Retinopathy of Prematurity? *Journal of Research in Medical Sciences*, **26**, Article 111. https://doi.org/10.4103/jrms.jrms_501_20

- [11] 郑靖阳, 肖秀漫, 陈清, 等. 血清 IGF-1、bFGF 及 VEGF 浓度与早产儿视网膜病的关系[J]. 医学研究杂志, 2015, 44(11): 153-156.
- [12] 林晔, 李秀华, 杨锋, 等. 淡澳大亚湾区早产儿视网膜病变的发生因素及围生期胰岛素样生长因子-1 水平的研究[J]. 现代医学与健康研究电子杂志, 2022, 6(11): 23-26.
- [13] 卢煜明, 张爱民, 卢彦, 等. 早产儿视网膜病与母体因素及胰岛素样生长因子-1 的关系研究[J]. 中国现代医药杂志, 2024, 26(3): 71-74.
- [14] Mohammed-Ali, Z., Delaney, S., Singh, R., Leung, F., Taher, J., Goguen, J., *et al.* (2022) Bias in IGF-1 Concentrations and Interpretation across Three Different Clinical Laboratory Assays. *Clinical Biochemistry*, **108**, 14-19.
<https://doi.org/10.1016/j.clinbiochem.2022.06.009>
- [15] Lee, J.K.Y., Cradic, K., Singh, R.J., Jones, J. and Li, J. (2023) Discordance of Insulin-Like Growth Factor-1 Results and Interpretation on Four Different Platforms. *Clinica Chimica Acta*, **539**, 130-133.
<https://doi.org/10.1016/j.cca.2022.11.034>