

• 论 著 •

株洲地区儿童食物不耐受流行特征及关系分析*

陈 祥¹, 李 胜², 林 慧¹, 易秀英³, 李 娟¹, 唐满玲^{1△}

株洲市中心医院:1. 检验医学中心;2. 肾内科;3. 儿科, 湖南株洲 412007

摘 要:目的 探讨株洲地区儿童食物不耐受的流行情况及其与年龄、性别、系统疾病和食物过敏的关系, 为儿童饮食结构的科学调整提供依据。方法 回顾性分析 1 592 例在该院进行食物不耐受及食物过敏原检测的儿童资料, 评估 14 种食物不耐受的阳性率及分布, 并分析其与多种因素的关系。结果 在检测的 14 种食物中, 牛奶和鸡蛋的不耐受阳性率最高, 分别为 82.22% 和 55.78%。多数儿童对 1~2 种食物不耐受, 而对多种食物不耐受的儿童数量呈递减趋势。在 14 种食物中, 除蘑菇和猪肉, 其余食物阴性、轻度不耐受、中度不耐受、重度不耐受分布比较差异有统计学意义($P<0.05$), 其中儿童对牛奶和鸡蛋倾向于中度甚至重度不耐受, 而对其他食物倾向于轻度不耐受。不同性别间总食物不耐受阳性率比较差异无统计学意义($P=0.654$), 但西红柿在女童中不耐受阳性率略高于男童($P=0.043$)。除猪肉外, 14 种食物不耐受阳性率在不同年龄组间比较差异均有统计学意义($P<0.05$), 鳕鱼、蘑菇、螃蟹不耐受阳性率随年龄增长而升高, 而牛肉不耐受阳性率随年龄的增长而降低。体检健康儿童与皮肤过敏儿童牛奶不耐受阳性率比较差异有统计学意义($P<0.05$)。牛奶耐受且牛奶不过敏者占比与牛奶不耐受且牛奶过敏者占比比较差异有统计学意义($P<0.05$), 鸡蛋耐受且鸡蛋不过敏者占比与鸡蛋不耐受且鸡蛋过敏者占比比较差异有统计学意义($P<0.05$)。结论 株洲地区儿童食物不耐受阳性率较高, 其中牛奶和鸡蛋是主要的不耐受食物。不同性别、年龄组间食物不耐受阳性率存在差异, 且牛奶和鸡蛋的不耐受与食物过敏有一定关系。

关键词:食物不耐受; 食物过敏; 儿童; 株洲

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2025.18.009

中图法分类号:R446.6

文章编号:1673-4130(2025)18-2226-06

文献标志码:A

Epidemiological characteristics and relationship analysis of food intolerance in children in Zhuzhou area*

CHEN Xiang¹, LI Sheng², LIN Hui¹, YI Xiuying³, LI Juan¹, TANG Manling^{1△}

1. Center of Clinical Laboratory; 2. Department of Nephrology; 3. Department of Pediatrics, Zhuzhou Central Hospital, Zhuzhou, Hunan 412007, China

Abstract: Objective To investigate the prevalence of food intolerance among children in Zhuzhou area and its relationship with age, gender, systemic diseases, and food allergies, so as to provide a basis for the scientific adjustment of children's dietary structure. **Methods** A retrospective analysis was conducted on totally 1 592 children who underwent food intolerance and food allergen testing in the hospital, the positive rate and distribution of 14 kinds of food intolerance were assessed, and their correlation with various factors was analyzed. **Results** Among 14 kinds of food tested, milk and eggs had the highest positive rates of intolerance, at 82.22% and 55.78%, respectively. The majority of children were intolerant to 1 to 2 kinds of food, with a decreasing trend in the number of children intolerant to multiple kinds of food. Among the 14 types of food, except for mushrooms and pork, there were statistically significant differences in the distribution of negative, mild, moderate, and severe intolerance in other foods ($P<0.05$). Children tended to have moderate or even severe intolerance to milk and eggs, while they tended to have mild intolerance to other foods. There was no statistically significant difference in the overall food intolerance rate between boys and girls ($P=0.654$), but the positive rate of tomato intolerance in girls was slightly higher than that in boys ($P=0.043$). Except for pork, there were statistically significant differences in the positive rates of intolerance to 14 different foods among different age groups ($P<0.05$). The positive rates of intolerance to cod, mushrooms, and crabs increased with age, while the positive rates of intolerance to beef decreased with age. There was a statistically significant

* 基金项目:湖南省自然科学基金项目(2023JJ50218)。

作者简介:陈祥,男,主管技师,主要从事特应性皮炎方向的研究。△ 通信作者, E-mail: tangmanl678@126.com。

difference in the positive rate of milk intolerance between healthy children and children with skin allergies ($P<0.05$). There was a statistically significant difference in the proportion of individuals who were tolerant and not allergic to milk compared to those who were intolerant and allergic to milk ($P<0.05$). There was a statistically significant difference in the proportion of individuals who were tolerant and not allergic to eggs compared to those who were intolerant and allergic to eggs ($P<0.05$). **Conclusion** The positive rate of food intolerance among children in Zhuzhou area is relatively high, with milk and eggs being the main intolerant foods. There are differences in the positive rate of intolerance among different gender and age groups, and intolerance to milk and eggs is associated with food allergies to some extent.

Key words: food intolerance; food allergy; children; Zhuzhou

食物不耐受是由食物的特异性 IgG 抗体介导的变态反应性疾病,与食物过敏在发病机制、时间及特点上均有差异。食物不耐受可能涉及多个系统,且在儿童中尤为常见^[1]。全球范围内,食物不耐受的发病率较高,与多种慢性疾病相关,对儿童的生长发育和健康构成威胁^[2]。在中国,不同地区儿童食物不耐受的情况存在差异,可能与地域、饮食习惯等因素有关^[3-5]。株洲地区儿童食物不耐受的流行病学数据有限,本研究回顾性分析了 1 592 例在本院进行食物不耐受检测的儿童资料,评估了牛奶、鸡蛋等 14 种食物的不耐受阳性率及其分布,并探讨了食物不耐受与儿童的性别、年龄、系统疾病和食物过敏之间的关系。本研究结果将有助于更好地理解株洲地区儿童食物不耐受的流行特点,为临床对儿童饮食结构的调整和食物不耐受的预防与管理提供科学依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 纳入 2022 年 10 月至 2024 年 10 月在本院进行食物不耐受检测的 1 592 例儿童,年龄 0~14 岁;男 875 例,717 例,男女比例为 1.22:1.00。另收集同期进行食物不耐受和食物过敏原检测的儿童的资料。本研究经本院伦理委员会批准。纳入标准:(1)0~14 岁,符合儿童年龄段的界定;(2)2022 年 10 月至 2024 年 10 月进行食物不耐受和或食物过敏原检测;(3)具有完整的临床资料,包括性别、年龄、诊断等。排除标准:(1)严重系统性疾病、免疫缺陷或免疫抑制状态;(2)正在接受系统性过敏治疗;(3)临床资料不完整,如性别、年龄、系统疾病信息缺失等。

1.2 方法 食物特异性 IgG 抗体和过敏原检测均采用非抗凝静脉全血标本,经 3 500 r/min 离心 10 min 处理。食物特异性 IgG 抗体检测采用北京斯德润医疗诊断用品有限公司提供的试剂盒,定性检测 14 种常见不耐受食物的特异性 IgG 抗体,包括牛肉、鸡肉、鳕鱼、玉米、螃蟹、鸡蛋、蘑菇、牛奶、猪肉、大米、虾、大豆、西红柿和小麦。实验仪器包括雷杜 Blotray-866 自动蛋白印迹仪和佳能扫描仪。过敏原检测使用德国 Mediviss 公司的 Allergy Screen 变应原定量免疫综合组试剂条,涵盖 8 种常见食入性过敏原:牛奶、鸡蛋白、牛肉、芒果、腰果、蟹、贝和虾。试验操作遵循试剂盒说明书。特异性免疫球蛋白 E(sIgE) >0.35 IU/

mL 为食物过敏阳性。

1.3 分组和分类情况 根据食物不耐受程度等级,将纳入儿童分为以下 4 类:(1)阴性组: IgG <50 U/mL 判定为阴性;(2)轻度不耐受组: 50~100 U/mL 为轻度不耐受(1+);(3)中度不耐受组: $>100\sim200$ U/mL 为中度不耐受(2+);(4)重度不耐受组: >200 U/mL 为重度不耐受(3+)。根据儿童生长发育阶段,将纳入儿童分为以下 4 组:(1)婴儿期组: 0~1 岁;(2)幼儿期组: $>1\sim3$ 岁;(3)学龄前期组: $>3\sim6$ 岁;(4)学龄期组: $>6\sim14$ 岁。根据儿童的症状、体征和临床诊断,将纳入儿童分为以下 6 组:(1)健康组,包括健康查体和常规健康检查的健康儿童;(2)营养不良组,包括营养不良、低体重儿和身材矮小症等儿童,诊断标准参考《7 岁以下儿童生长标准》(WS/T 423-2022)^[6]、《学龄儿童青少年营养不良筛查》(WS/T 456-2014)^[7];(3)皮肤过敏组,包括湿疹、过敏和皮炎等儿童,诊断标准参考《儿童过敏性疾病诊断及治疗专家共识》^[8];(4)胃肠道疾病组,包括腹泻、腹痛、肠炎、便秘和消化不良等儿童;(5)呼吸系统疾病组,如支气管炎和肺炎等儿童;(6)神经系统疾病组,包括儿童孤独症、睡眠障碍、注意缺陷与多动障碍等儿童。分组均由专业医生结合临床症状、诊断及检测结果进行。

1.4 统计学处理 采用 SPSS25.0 和 Graphpad Prism8.0 软件进行统计分析和绘图。计数资料采用频数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 食物特异性 IgG 抗体阳性率情况 在 1 592 例患儿血清中,有 1 465 例食物特异性 IgG 抗体结果呈阳性,阳性率为 92.02%。14 种食物按特异性 IgG 抗体阳性率从高到低排序依次为:牛奶(82.22%)、鸡蛋(55.78%)、小麦(28.39%)、大米(26.70%)、牛肉(24.31%)、大豆(19.10%)、西红柿(13.94%)、鳕鱼(7.91%)、螃蟹(4.02%)、玉米(3.02%)、蘑菇(2.07%)、对虾(1.13%)、鸡肉(0.75%)、猪肉(0.38%)。其中对两种食物不耐受患儿为 448 例(28.14%),占比最高,对两种以上食物不耐受患儿占比呈下降趋势,对 10 种以上食物不耐受患儿仅 7 例。

见图 1。

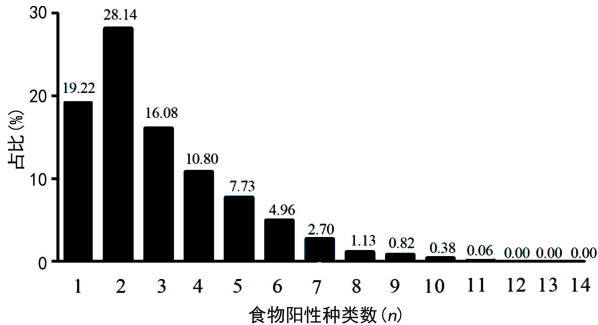


图 1 食物特异性 IgG 抗体阳性种类数情况

2.2 食物不耐受程度等级情况 在 14 种食物中,除蘑菇和猪肉,其余食物阴性、轻度不耐受、中度不耐受、重度不耐受分布比较差异有统计学意义($P<0.05$),其中儿童对牛奶和鸡蛋倾向于中度甚至重度不耐受,而对其他食物倾向于轻度不耐受。见表 1。

2.3 不同性别间儿童食物不耐受阳性率比较 从总体阳性率看,男童食物不耐受阳性率为 92.80%(812/

875),女童食物不耐受阳性率为 89.82%(644/717),男童、女童食物不耐受阳性率比较,差异无统计学意义($\chi^2=0.200, P=0.654$)。西红柿在女童中不耐受阳性率略高于男童($\chi^2=4.084, P=0.043$),其余食物不耐受阳性率在性别间比较差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表 2。

2.4 不同年龄组儿童食物不耐受阳性率分析 除猪肉外,14 种食物不耐受阳性率在 4 个年龄组之间差异均有统计学意义($P<0.05$),其中鲑鱼、蘑菇、螃蟹不耐受阳性率随年龄增长而升高,而牛肉不耐受阳性率随年龄的增长而降低;牛奶、大米、玉米、虾在幼儿期组不耐受阳性率较高;小麦、大豆、西红柿、鸡肉不耐受阳性率在学龄前期组最高。见表 3。

2.5 不同健康状况儿童食物不耐受阳性率分析 健康组与皮肤过敏组牛奶不耐受阳性率比较差异有统计学意义($P<0.05$);其他各组食物不耐受阳性率比较差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 4。

表 1 食物不耐受程度等级情况[n (%)]

种类	阴性	轻度不耐受(1+)	中度不耐受(2+)	重度不耐受(3+)	χ^2	P
牛奶	283(17.78)	316(19.85)	578(36.31)	415(26.06)	478.29	<0.001
鸡蛋	704(44.22)	283(17.78)	384(24.12)	221(13.88)	114.26	<0.001
小麦	1 140(71.61)	299(18.78)	131(8.23)	22(1.38)	88.28	<0.001
大米	1 167(73.30)	231(14.51)	142(8.92)	52(3.27)	12.48	0.002
牛肉	1 205(75.69)	275(17.27)	95(5.97)	17(1.07)	104.70	<0.001
大豆	1 288(80.90)	224(14.07)	68(4.27)	12(0.76)	96.44	<0.001
西红柿	1 370(86.06)	168(10.55)	51(3.20)	3(0.19)	83.70	<0.001
鲑鱼	1 466(92.09)	101(6.34)	25(1.57)	0(0.00)	60.37	<0.001
螃蟹	1 528(95.98)	53(3.33)	8(0.50)	3(0.19)	32.53	<0.001
玉米	1 544(96.98)	40(2.52)	8(0.50)	0(0.00)	26.27	<0.001
蘑菇	1 559(97.93)	19(1.19)	7(0.44)	7(0.44)	2.77	0.250
对虾	1 574(98.87)	16(1.01)	2(0.12)	0(0.00)	12.63	0.002
鸡肉	1 580(99.25)	11(0.69)	1(0.06)	0(0.00)	9.49	0.009
猪肉	1 586(99.62)	4(0.25)	2(0.13)	0(0.00)	1.52	0.467

表 2 不同性别间儿童食物不耐受阳性率比较[n (%)]

种类	合计($n=1\ 592$)	男童($n=875$)	女童($n=717$)	χ^2	P
牛奶	1 309(82.22)	734(83.89)	575(80.20)	0.359	0.549
鸡蛋	888(55.78)	498(56.91)	390(44.57)	0.289	0.591
小麦	452(28.39)	243(27.77)	209(29.15)	0.205	0.651
大米	425(26.70)	234(26.74)	191(26.64)	0.001	0.972
牛肉	387(24.31)	199(22.74)	188(26.22)	1.573	0.210
大豆	304(19.10)	170(19.43)	134(18.69)	0.095	0.758
西红柿	222(13.94)	106(12.11)	116(16.18)	4.084	0.043
鲑鱼	126(7.91)	64(7.31)	62(8.65)	0.819	0.366
螃蟹	64(4.02)	32(3.66)	32(4.46)	0.612	0.434

续表 2不同性别间儿童食物不耐受阳性率比较[n(％)]

种类	合计 (n=1 592)	男童(n=875)	女童(n=717)	χ^2	P
玉米	48(3.02)	22(2.51)	26(3.63)	1.567	0.211
蘑菇	33(2.07)	19(2.17)	14(1.95)	0.089	0.765
对虾	18(1.13)	11(1.26)	7(0.98)	0.272	0.602
鸡肉	12(0.75)	4(0.46)	8(1.12)	2.249	0.134
猪肉	6(0.38)	4(0.46)	2(0.28)	0.331	0.565

表 3不同年龄组间食物不耐受阳性率比较[n(％)]

种类	婴儿期组(n=474)	幼儿期组(n=603)	学龄前期组(n=284)	学龄期组(n=231)	χ^2	P
牛奶	378(79.75)	530(87.89)	231(81.34)	170(73.59)	27.18	<0.001
鸡蛋	45(9.49)	420(69.65)	235(82.75)	188(81.39)	603.87	<0.001
小麦	42(8.86)	219(36.32)	119(41.90)	72(31.17)	133.94	<0.001
大米	74(15.61)	233(38.64)	70(24.65)	48(20.78)	78.46	<0.001
牛肉	188(39.66)	154(25.54)	31(10.92)	14(6.06)	130.72	<0.001
大豆	28(5.91)	142(23.55)	80(28.17)	54(23.38)	78.98	<0.001
西红柿	5(1.05)	127(21.06)	66(23.24)	24(10.39)	113.96	<0.001
鲑鱼	12(2.53)	52(8.62)	30(10.56)	32(13.85)	33.17	<0.001
螃蟹	5(1.05)	29(4.81)	16(5.63)	14(6.06)	16.18	<0.001
玉米	5(1.05)	26(4.31)	12(4.22)	5(2.16)	11.69	<0.001
蘑菇	3(0.63)	13(2.16)	8(2.82)	9(3.90)	9.42	0.024
对虾	2(0.42)	13(2.16)	2(0.70)	1(0.43)	9.27	0.026
鸡肉	2(0.42)	4(0.66)	6(2.11)	0(0.00)	9.53	0.023
猪肉	2(0.42)	3(0.50)	1(0.35)	0(0.00)	1.14	0.768

表 4不同健康状况儿童食物不耐受阳性率比较[n(％)]

种类	健康组 (n=1 299)	营养不良组 (n=141)	皮肤过敏组 (n=35)	胃肠道疾病组 (n=56)	呼吸系统炎症组 (n=15)	神经系统疾病组 (n=20)
牛奶	1 050(80.83)	116(82.27)	33(94.29) ^a	42(76.79)	12(80.00)	15(75.00)
鸡蛋	736(56.66)	86(60.99)	12(34.29)	29(51.79)	7(46.67)	11(55.00)
小麦	367(28.25)	49(34.75)	4(11.43)	15(26.79)	4(26.67)	7(35.00)
大米	342(26.33)	44(31.21)	7(20.00)	14(25.00)	3(20.00)	7(35.00)
牛肉	312(24.02)	35(24.82)	11(31.43)	12(21.43)	6(40.00)	3(15.00)
大豆	246(18.94)	36(25.53)	1(2.86)	8(14.29)	4(26.67)	5(25.00)
西红柿	185(14.24)	21(14.89)	2(5.71)	5(8.92)	1(6.67)	5(25.00)
鲑鱼	97(7.47)	14(9.93)	1(2.86)	6(10.71)	0(0.00)	3(15.00)
螃蟹	53(4.08)	7(4.96)	0(0.00)	4(7.14)	0(0.00)	0(0.00)
玉米	41(3.16)	5(3.55)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	2(10.00)
蘑菇	27(2.08)	3(2.12)	0(0.00)	1(1.79)	0(0.00)	3(15.00)
对虾	14(1.08)	4(2.84)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)
鸡肉	8(0.62)	2(1.42)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	2(10.00)
猪肉	5(0.38)	0(0.00)	1(0.08)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)

注:另 26 例属于其他类疾病,没有纳入统计分析;与健康组比较,^aP<0.05。

2.6 牛奶、鸡蛋耐受和/或过敏情况分析 共有 184 例同次抽血、同时接受食物不耐受和食物过敏原检测,结果显示,牛奶耐受且牛奶不过敏者占比为 19.02%(35/184),而牛奶不耐受且牛奶过敏者占比为 54.35%(100/184),二者比较差异有统计意义($\chi^2=37.20,P<0.001$);鸡蛋耐受且鸡蛋不过敏者占

比为 51.63%(95/184),而鸡蛋不耐受且鸡蛋过敏者占比为 14.13%(26/184),二者比较差异有统计意义($\chi^2=11.81, P=0.001$)。见表 5、6。

表 5 牛奶耐受和/或过敏情况分析[n(%)]		
项目	牛奶过敏	牛奶不过敏
牛奶耐受	8(4.35)	35(19.02)
牛奶不耐受	100(54.35)	41(22.28)

表 6 鸡蛋耐受和/或过敏情况分析[n(%)]		
项目	鸡蛋过敏	鸡蛋不过敏
鸡蛋耐受	15(8.15)	95(51.63)
鸡蛋不耐受	26(14.13)	48(26.09)

3 讨 论

本研究通过对 1 592 例儿童进行食物特异性 IgG 抗体检测,发现食物不耐受的阳性率为 92.02%,其中牛奶和鸡蛋不耐受的阳性率最高,分别为 82.22%和 55.78%。这一结果与国内外研究一致,均表明牛奶和鸡蛋是儿童食物不耐受的常见原因^[9-10]。本研究中,对两种食物不耐受的儿童比例最高,这可能与食物间交叉反应有关,如牛奶和鸡蛋均为常见的蛋白质来源,可能存在共同的过敏成分^[11]。

食物不耐受程度在不同食物间存在差异,儿童对牛奶和鸡蛋倾向于中度至重度不耐受,而其他食物多表现为轻度不耐受。这可能与食物中特定蛋白质的结构和稳定性有关,如牛奶中的酪蛋白和鸡蛋中的卵清蛋白,它们在消化过程中的稳定性可能影响了免疫反应的强度^[12]。

性别差异在食物不耐受的阳性率中可能扮演着复杂的角色,这在不同研究中存在不一致的结果^[3,5,13],这可能与不同性别间存在生理差异和不同激素水平有关。在本研究中,尽管男童和女童在总食物不耐受阳性率上差异无统计学意义,但女童对西红柿的不耐受阳性率略高于男童。这种差异可能与内分泌调节有关,也可能反映了株洲地区特定的饮食习惯或环境因素。这一现象背后的具体机制尚不清楚,需要进一步的研究来阐明。未来的研究应考虑纳入更多的样本和变量,以探索性别如何影响食物不耐受的发展,以及这些差异是否与其他地区或人群相似。

不同年龄组间食物不耐受的阳性率比较差异有统计学意义,这一观察结果可能与儿童生长发育过程中免疫系统的变化有关^[14]。随着儿童年龄的增长,其消化系统和免疫系统逐渐成熟,接触的食物种类也趋于稳定,机体对食物的消化吸收能力越来越强,能够更好地适应日常饮食的需求,因此食物不耐受的阳性率逐渐降低。

在不同健康状况的儿童中,食物不耐受的阳性率也有所不同。皮肤过敏儿童与健康儿童牛奶不耐受

阳性率比较存在一定差异,这可能与皮肤过敏人群免疫功能异常、肠道屏障受损及菌群失衡的协同作用有关^[15]。另外,本研究发现皮肤过敏人群中其他食物不耐受阳性率降低,这可能与皮肤过敏人群主动饮食调整或免疫竞争机制有关,具体机制需要进一步探索。

值得注意的是,食物不耐受与食物过敏之间存在一定的关联。本研究发现,牛奶和鸡蛋的不耐受与过敏倾向于同时发生,这一结果与既往研究相符^[16],提示二者可能存在协同致病机制,临床中需警惕双重免疫反应叠加对患儿的健康风险。

综上所述,本研究创新性地从食物类型、免疫机制、性别差异及健康状况等多个维度全面探讨了儿童食物不耐受的发生,为食物不耐受在儿童中的高发率及其与多种因素的复杂关系提供了新的启示。同时,本研究也存在一些局限性,如样本来源的地域局限性和部分因素的控制不够严格,这些因素可能影响结果的广泛适用性。未来的研究应进一步探讨食物不耐受的分子机制,并在不同地区进行更大样本的验证。同时,如何通过饮食干预减轻症状、改善生活质量及预防食物不耐受的发生,仍然是值得深入研究的重要方向。

参考文献

[1] MOUSAVI KHANEGHAH A, MOSTASHARI P. Decoding food reactions: a detailed exploration of food allergies vs. intolerances and sensitivities[J]. Crit Rev Food Sci Nutr, 2024, 15: 1-45.

[2] DI NARDO G, BARBARA G, BORRELLI O, et al. Italian guidelines for the management of irritable bowel syndrome in children and adolescents: Joint Consensus from the Italian Societies of: Gastroenterology, Hepatology and Pediatric Nutrition(SIGENP), Pediatrics(SIP), Gastroenterology and Endoscopy(SIGE) and Neurogastroenterology and Motility(SINGEM)[J]. Ital J Pediatr, 2024, 50(1): 51.

[3] 朱绘霖, 王蕾, 褚泽军, 等. 2010—2019 年儿童食物不耐受特异性 IgG 抗体检测结果的大样本回顾性研究: 以河北某医院为例[J]. 中国食物与营养, 2024, 30(8): 67-73.

[4] 杨晓, 辛晓阳, 张敏. 杭州市婴幼儿及儿童食物不耐受特异性 IgG 抗体流行特征研究[J]. 中国现代医生, 2023, 61(24): 74-78.

[5] 杨青凤, 郭军, 潘超, 等. 黔西南州布依族人群食物不耐受情况分析[J]. 现代医学, 2022, 50(12): 1518-1522.

[6] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 7 岁以下儿童生长标准: WS/T 423-2022[S]. 北京: 中国标准出版社, 2022.

[7] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 学龄儿童青少年营养不良筛查: WS/T 456-2014[S]. 北京: 中国标准出版社, 2014.

[8] 中华儿科杂志编辑委员会, 中华医学会儿科学分会. 儿童过敏性疾病诊断及治疗专家共识[J]. 中华儿科杂志, 2019, 57(3): 164-171.

(下转第 2236 页)

• 论 著 •

血清 IL-35、PCSK9、miR-155 联合检测对脓毒症继发
多器官功能障碍综合征的预测价值*张梅香, 左志刚, 刘秀娟[△]

秦皇岛市第一医院重症医学科, 河北秦皇岛 066000

摘要:目的 探讨血清白细胞介素(IL)-35、前蛋白转化酶枯草溶菌素 9(PCSK9)、微小核糖核酸-155(miR-155)联合检测对脓毒症继发多器官功能障碍综合征(MODS)的预测价值。方法 选取 2020 年 6 月至 2023 年 6 月该院收治的脓毒症患者 170 例,根据 28 d 内是否继发 MODS 分为 MODS 组与无 MODS 组,比较两组临床资料及血清 IL-35、PCSK9、miR-155,采用 Pearson 法及偏相关系数分析血清 IL-35、PCSK9、miR-155 与脓毒症病情程度及 MODS 发生风险的相关性,采用受试者工作特征(ROC)曲线评价血清 IL-35、PCSK9、miR-155 单独及联合检测对 MODS 的预测价值。另选取 2023 年 7 月至 2024 年 7 月该院脓毒症患者 83 例作为外部验证数据集进行外部验证。结果 MODS 组年龄、糖尿病者占比、快速序贯器官功能评估量表(qSOFA)评分、急性生理学与慢性健康状况评估量表 II(APACHE II)评分及血清 IL-35、PCSK9、miR-155 水平高于无 MODS 组($P<0.05$);Pearson 法分析显示,血清 IL-35、PCSK9、miR-155 与 qSOFA 评分、APACHE II 评分呈正相关($P<0.05$);偏相关系数分析显示,排除其他因素干扰后,血清 IL-35、PCSK9、miR-155 仍与 MODS 发生风险显著相关($P<0.05$);ROC 曲线分析显示,血清 IL-35、PCSK9、miR-155 联合预测 MODS 的曲线下面积(AUC)为 0.907,大于各指标单独预测的 AUC,且外部验证 ROC 曲线分析显示,三者联合预测的 AUC 为 0.914。结论 血清 IL-35、PCSK9、miR-155 表达与脓毒症继发 MODS 风险显著相关,联合检测对继发 MODS 具有一定预测价值,可作为临床预测 MODS 的辅助指标,从而指导临床防治。

关键词:白细胞介素-35; 前蛋白转化酶枯草溶菌素 9; 微小核糖核酸-155; 脓毒症; 多器官功能障碍综合征

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2025.18.010

中图法分类号:R446.1

文章编号:1673-4130(2025)18-2231-06

文献标志码:A

Predictive value of combined detection of serum IL-35, PCSK9, and miR-155 for
sepsis-induced multiple organ dysfunction syndrome*ZHANG Meixiang, ZUO Zhigang, LIU Xiujuan[△]Department of Critical Care Medicine, the First Hospital of Qinhuangdao,
Qinhuangdao, Hebei 066000, China

Abstract: **Objective** To explore the predictive value of combined detection of serum interleukin-35 (IL-35), proprotein convertase subtilisin/kexin type 9 (PCSK9), and microRNA-155 (miR-155) for sepsis-induced multiple organ dysfunction syndrome (MODS). **Methods** A total of 170 patients with sepsis admitted in the hospital from June 2020 to June 2023 were selected. Patients were divided into MODS group and non-MODS group according to whether they developed secondary MODS within 28 days. Clinical data and serum levels of IL-35, PCSK9, and miR-155 were compared between the two groups. Pearson method and partial correlation coefficient were used to analyze the correlation between serum IL-35, PCSK9, and miR-155 and the severity of sepsis and the risk of MODS, and receiver operating characteristics (ROC) curve was used to evaluate the predictive value of serum IL-35, PCSK9, and miR-155 alone and in combination for MODS. In addition, 83 patients with sepsis in the hospital from July 2023 to July 2024 were selected as external validation data sets for external validation. **Results** Age, percentage of patients with diabetes mellitus, quick sequential organ function assessment scale (qSOFA) score, acute physiology and chronic health status evaluation scale II (APACHE II) score, and serum IL-35, PCSK9, and miR-155 levels in the MODS group were higher than those in the non-MODS group ($P<0.05$). Pearson method showed that serum IL-35, PCSK9, and miR-155 were positively cor-

* 基金项目:河北省中医药管理局中医药类科研计划项目(2024150);秦皇岛市科学技术研究与发展计划项目(202004A118)。

作者简介:张梅香,女,主治医师,主要从事重症专业脓毒症方向的研究。 [△] 通信作者, E-mail:632502472@qq.com。