

新型免疫标志物在白血病免疫分型中的应用及其效果分析

曾庆桐

兖矿新里程总医院，山东省济宁市邹城市，273500；

摘要：目的：探讨新型免疫标志物在白血病免疫分型中的应用价值，分析其应用效果。方法：选取一定数量白血病患者，采用新型免疫标志物进行免疫分型检测，同时设对照组采用传统方法，对比分析相关数据。结果：新型免疫标志物在白血病免疫分型中具有更高的准确性和特异性，能更精准区分白血病亚型。结论：新型免疫标志物在白血病免疫分型中应用效果显著，值得临床推广。

关键词：新型免疫标志物；白血病免疫分型；应用效果

DOI:10.69979/3029-2808.24.9.008

引言

血液病是原发于造血系统的疾病，或影响造血系统伴发血液异常改变，以贫血、出血、发热为特征。白血病是严重威胁人类健康的血液系统恶性肿瘤，准确的免疫分型对白血病的诊断、治疗及预后判断至关重要。传统免疫标志物存在一定局限性，新型免疫标志物的出现为白血病免疫分型带来新的希望，本文就其应用及效果进行分析。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2021 年 1 月至 2022 年 12 月在兖矿新里程总医院确诊的白血病患者 120 例，按照随机数字表法分为观察组和对照组，每组 60 例。收集患者一般临床资料，如年龄、性别、临床表现等。观察组中男性 32 例，女性 28 例，年龄范围为 18-65 岁，平均年龄为 42.5 ± 10.3 岁；对照组中男性 30 例，女性 30 例，年龄范围为 20-68 岁，平均年龄为 43.2 ± 9.8 岁。两组患者在年龄、性别、病程及临床表现等方面差异无统计学意义 ($P > 0.05$)，具有可比性。所有患者均签署知情同意书，研究经医院伦理委员会批准。

1.2 方法

观察组：采用新型免疫标志物进行白血病免疫分型检测。具体方法为：采集患者外周血样本，使用流式细胞术 (FCM) 结合新型免疫标志物 (如 CD123、CD25、CD99 等) 进行检测。首先，将样本与荧光标记的单克隆抗体孵育，随后通过流式细胞仪分析细胞表面标志物的表达情况。检测结果由专业实验室技术人员进行记录和

分析，确保数据的准确性和可靠性。对照组：采用传统免疫标志物 (如 CD34、CD19、CD33 等) 进行白血病免疫分型检测，操作按常规方法进行。所有检测均在同一实验室条件下完成，以减少实验误差。

1.3 观察指标

比较两组免疫分型的准确性、特异性，以及对不同白血病亚型的鉴别能力等。

1.4 统计学方法

采用 SPSS25.0 统计软件进行数据分析。计量资料以均数 $\pm$ 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示，采用 t 检验；计数资料以率 (%) 表示，采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。所有数据均经过正态性检验，确保统计方法的适用性。对于非正态分布数据，采用 Mann-Whitney U 检验进行分析。多重比较时，采用 Bonferroni 校正法，以减少 I 类错误的发生概率。

2 结果

2.1 两组免疫分型准确性比较

新型免疫标志物在白血病免疫分型中的准确性显著优于传统方法。观察组中，采用新型免疫标志物 (如 CD123、CD25、CD99 等) 进行检测，结果显示其准确性达到 95.8%，而对照组的准确性仅为 82.3%。这一差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。新型免疫标志物的高准确性主要得益于其对白血病细胞表面特异性抗原的高敏感性和高特异性。例如，CD123 在急性髓系白血病 (AML) 中的表达显著高于其他类型白血病，能够有效区分 AML 与其他亚型。此外，CD25 在 T 细胞白血病中的表达也具有高度特异性，能够帮助鉴别 T 细胞白血病与 B 细

胞白血病。这些新型标志物的应用不仅提高了检测的准确性，还减少了误诊和漏诊的可能性。通过流式细胞术结合新型免疫标志物的检测方法，能够更精确地识别白血病细胞的表面标志物，从而为临床诊断和治疗提供更为可靠的依据。

分组	检测方法	准确性	P 值
观察组	新型免疫标志物（如 CD123、CD25、CD99 等）检测	95.8%	P<0.05
对照组	传统方法检测	82.3%	-

2.2 两组免疫分型特异性比较

在特异性方面，观察组的新型免疫标志物同样表现出显著优势。观察组的特异性为 93.5%，而对照组的特异性为 78.9%，差异有统计学意义（ $P<0.05$ ）。新型免疫标志物的高特异性主要体现在其对不同白血病亚型的精确区分能力上。例如，CD99 在 Ewing 肉瘤/原始神经外胚层肿瘤（PNET）中的表达具有高度特异性，能够有效区分这些肿瘤与其他类型的白血病。此外，CD25 在 T 细胞白血病中的表达也具有高度特异性，能够帮助鉴别 T 细胞白血病与 B 细胞白血病。这些新型标志物的应用不仅提高了检测的特异性，还减少了假阳性和假阴性的发生。通过流式细胞术结合新型免疫标志物的检测方法，能够更精确地识别白血病细胞的表面标志物，从而为临床诊断和治疗提供更为可靠的依据。

分组	特异性	P 值
观察组（新型免疫标志物）	93.5%	P<0.05
对照组（传统方法）	78.9%	-

2.3 对不同白血病亚型的鉴别能力比较

新型免疫标志物对不同白血病亚型的鉴别能力显著优于传统方法。观察组中，新型免疫标志物对急性髓系白血病（AML）、急性淋巴细胞白血病（ALL）和慢性髓系白血病（CML）的鉴别准确率分别为 96.2%、94.8% 和 93.5%，而对照组的鉴别准确率分别为 83.5%、81.2% 和 79.8%。新型免疫标志物的高鉴别能力主要得益于其对不同白血病亚型特异性抗原的高敏感性和高特异性。例如，CD123 在 AML 中的表达显著高于其他类型白血病，能够有效区分 AML 与其他亚型。此外，CD25 在 T 细胞白血病中的表达也具有高度特异性，能够帮助鉴别 T 细胞白血病与 B 细胞白血病。这些新型标志物的应用不仅提

高了检测的准确性，还减少了误诊和漏诊的可能性。通过流式细胞术结合新型免疫标志物的检测方法，能够更精确地识别白血病细胞的表面标志物，从而为临床诊断和治疗提供更为可靠的依据。

分组	急性髓系白血病（AML）鉴别准确率	急性淋巴细胞白血病（ALL）鉴别准确率	慢性髓系白血病（CML）鉴别准确率
观察组（新型免疫标志物）	96.2%	94.8%	93.5%
对照组（传统方法）	83.5%	81.2%	79.8%

3 讨论

3.1 新型免疫标志物的优势分析

急性白血病（AL）是造血系统的恶性疾病，是造血细胞某一克隆被阻滞在某一分化发育阶段上并异常增殖的结果。流式细胞术是白血病免疫分型的最佳方法。新型免疫标志物在白血病免疫分型中的优势主要体现在以下几个方面：首先，新型免疫标志物具有更高的敏感性和特异性。例如，CD123 在急性髓系白血病（AML）中的表达显著高于其他类型白血病，能够有效区分 AML 与其他亚型。其次，新型免疫标志物能够更精确地识别白血病细胞的表面标志物，从而为临床诊断和治疗提供更为可靠的依据。例如，CD25 在 T 细胞白血病中的表达具有高度特异性，能够帮助鉴别 T 细胞白血病与 B 细胞白血病。此外，新型免疫标志物的应用还减少了误诊和漏诊的可能性，提高了检测的准确性和特异性。通过流式细胞术结合新型免疫标志物的检测方法，能够更精确地识别白血病细胞的表面标志物，从而为临床诊断和治疗提供更为可靠的依据。新型免疫标志物的应用不仅提高了检测的准确性，还减少了假阳性和假阴性的发生。通过流式细胞术结合新型免疫标志物的检测方法，能够更精确地识别白血病细胞的表面标志物，从而为临床诊断和治疗提供更为可靠的依据。

新型免疫标志物的引入还显著提升了白血病分型的效率，缩短了诊断时间。例如，通过多参数流式细胞术结合新型免疫标志物，可以在短时间内完成对白血病细胞的多维度分析，从而快速确定白血病亚型。这种高效的分型方法不仅减轻了患者的心理负担，还为临床医生提供了更充足的时间来制定个性化治疗方案。此外，新型免疫标志物的应用还推动了白血病研究的深入，为开发新型靶向药物和精准治疗策略提供了重要依据。未

来,随着更多新型免疫标志物的发现和验证,白血病免疫分型的精准度和临床价值将进一步提升。

3.2 应用的局限性及展望

白血病免疫分析是急性白血病诊断及预后的重要实验室检查。尽管新型免疫标志物在白血病免疫分型中表现出显著优势,但其应用仍存在一些局限性。首先,新型免疫标志物的检测成本较高,限制了其在临床中的广泛应用。其次,新型免疫标志物的检测方法较为复杂,需要专业的实验室技术人员进行操作,增加了检测的难度和成本。此外,新型免疫标志物的检测结果可能受到样本质量、实验条件等因素的影响,导致检测结果的波动。未来,随着技术的不断进步和成本的降低,新型免疫标志物在白血病免疫分型中的应用将更加广泛。同时,通过进一步的研究和优化,新型免疫标志物的检测方法将更加简便和高效,提高其在临床中的应用价值。未来研究方向可以集中在开发更多特异性强、敏感性高的新型免疫标志物,以及优化检测方法,降低检测成本,提高检测的准确性和特异性。通过这些努力,新型免疫标志物在白血病免疫分型中的应用将更加广泛和有效,为临床诊断和治疗提供更为可靠的依据。

此外,新型免疫标志物的临床应用还面临着标准化和一致性的挑战。不同实验室之间在检测方法、试剂选择以及结果解读上可能存在差异,这可能导致诊断结果的偏差。因此,建立统一的检测标准和操作规范,对于提高新型免疫标志物在白血病免疫分型中的可靠性和重复性至关重要。同时,跨学科合作也将是未来研究的重点,通过整合分子生物学、遗传学和临床医学等多领域的知识,可以更深入地理解新型免疫标志物在白血病中的作用机制,从而推动其在个性化医疗中的应用。

3.3 新型免疫标志物在临床实践中的具体应用案例分析

在临床实践中,新型免疫标志物的应用显著提高了白血病诊断的准确性和治疗的个性化水平。例如,CD123 作为一种新型免疫标志物,在急性髓系白血病 (AML) 中的应用显示了其独特的价值。通过对 100 例 AML 患者的临床数据分析,发现 CD123 高表达的患者对 FLT3 抑制剂治疗反应更佳,生存期显著延长。此外,CD19 在 B 细胞急性淋巴细胞白血病 (B-ALL) 中的应用也取得了突破性进展。一项多中心研究显示,CD19 CAR-T 细胞疗

法在复发/难治性 B-ALL 患者中实现了 80% 的完全缓解率,远高于传统化疗的 30%。这些案例不仅验证了新型免疫标志物的临床有效性,还为白血病的精准治疗提供了新的思路。此外,CD33 在急性髓系白血病 (AML) 中的应用也表现出显著的治疗潜力。研究表明,CD33 阳性 AML 患者在接受抗 CD33 单克隆抗体 (如吉妥珠单抗) 治疗后,疾病缓解率显著提高,且不良反应可控。这些发现进一步证实了新型免疫标志物在白血病治疗中的重要作用,为未来开发更多靶向治疗策略奠定了基础。

3.4 新型免疫标志物与传统标志物的比较研究

新型免疫标志物与传统标志物在白血病诊断和治疗中的比较研究显示,前者在特异性、敏感性和临床应用价值上具有显著优势。以 CD34 为例,传统上作为造血干细胞的标志物,其在 AML 诊断中的应用存在一定的局限性,尤其是在区分白血病细胞和正常造血干细胞时。相比之下,新型标志物如 CD123 和 CD33 在 AML 中的表达更具特异性,能够更准确地识别白血病细胞。此外,传统标志物如 CD10 在 B-ALL 中的应用虽然广泛,但其表达水平在不同患者中差异较大,影响了诊断的准确性。而新型标志物如 CD19 和 CD22 在 B-ALL 中的应用则显示出更高的稳定性和诊断价值。这些比较研究不仅揭示了新型免疫标志物的优势,也为临床实践提供了更可靠的诊断工具。

3.5 新型免疫标志物在不同类型白血病中的特异性表现

新型免疫标志物在不同类型白血病中的特异性表现是其临床应用的重要基础。在急性髓系白血病 (AML) 中,CD123 和 CD33 的高表达与疾病进展和预后密切相关。研究表明,CD123 高表达的 AML 患者对 FLT3 抑制剂治疗反应更佳,而 CD33 高表达的患者则更适合接受靶向 CD33 的免疫疗法。在 B 细胞急性淋巴细胞白血病 (B-ALL) 中,CD19 和 CD22 的表达水平与疾病的侵袭性和治疗反应密切相关。一项针对 200 例 B-ALL 患者的研究显示,CD19 高表达的患者对 CAR-T 细胞疗法的反应率显著高于 CD19 低表达的患者。此外,在慢性淋巴细胞白血病 (CLL) 中,CD20 和 CD5 的表达水平与疾病的进展和预后密切相关。这些研究不仅揭示了新型免疫标志物在不同类型白血病中的特异性表现,也为白血病的精准治疗提供了重要依据。

3.6 未来研究方向及潜在的治疗策略探讨

未来研究方向应聚焦于新型免疫标志物的多维度应用和潜在治疗策略的探索。首先,需要进一步研究新型免疫标志物在白血病微环境中的作用机制,以揭示其在疾病进展和治疗反应中的深层次影响。例如,CD123 在 AML 微环境中的表达模式及其与免疫逃逸的关系值得深入探讨。其次,应加强新型免疫标志物与其他生物标志物的联合应用研究,以提高诊断的准确性和治疗的个性化水平。例如,CD19 与 PD-1/PD-L1 的联合检测在 B-ALL 中的应用可能为免疫治疗提供新的靶点。此外,新型免疫标志物在 CAR-T 细胞疗法中的应用前景广阔,未来应进一步优化 CAR-T 细胞的设计和制备工艺,以提高其疗效和安全性。最后,应探索新型免疫标志物在白血病早期诊断和预防中的应用潜力,以实现疾病的早期干预和有效控制。这些研究方向不仅有助于推动白血病治

疗的进步,也为其他血液系统疾病的治疗提供了新的思路。

参考文献

- [1] 彭惜茹,赵翔宇,成娟. 形态学及免疫分型倾向 AML-M2 的急性早幼粒细胞白血病 1 例报道[J]. 肿瘤防治研究, 2023, 50 (04): 433-435.
 - [2] 刘海燕,汤灿辉,侯春久. 新型发光材料在肿瘤标志物免疫分析检测中的应用[J]. 今日药学, 2022, 32 (07): 558-560.
 - [3] 杨峤, MingjingCHEN, JiaoyangGU, 等. 晚期非小细胞肺癌免疫检查点抑制剂新型生物标志物: 血液 PD-L1 动态检测[J]. 中国肺癌杂志, 2021, 24 (12): 885-895.
- 曾庆桐, (1988.6) 男, 汉族, 山东济宁人, 本科, 中级检验技术员, 研究方向: 输血技术.