

# 免疫组织化学的临床应用研究进展

孔智慧

湖北省京山市人民医院检验科, 湖北 京山

收稿日期: 2025年5月17日; 录用日期: 2025年6月11日; 发布日期: 2025年6月18日

## 摘要

免疫组织化学作为一种非常有效的检测技术, 结合了免疫学原理和组织化学原理, 在临床检疫上面应用广泛。它通过对组织切片中的某些化学成分进行原位的定性、定位研究, 同时通过抗原-抗体特异性结合反应, 利用显色剂标记目标蛋白质或其他生物分子, 在组织切片或细胞样本中原位显示其分布和表达水平。免疫组织化学作为一种基于抗原-抗体特异性结合的检测技术, 已在临床病理诊断中发挥核心作用, 本文主要是从免疫组织化学在各类疾病的应用方面进行论述, 本文综述了其在肿瘤疾病、鉴别诊断、预后评估及靶向治疗指导中的关键应用进展。

## 关键词

免疫组织化学, 检测技术, 肿瘤疾病, 鉴别诊断

# Research Progress on the Clinical Application of Immunohistochemistry

Zhihui Kong

Clinical Laboratory Department, Jingshan People's Hospital of Hubei Jingshan, Jingshan Hubei

Received: May 17<sup>th</sup>, 2025; accepted: Jun. 11<sup>th</sup>, 2025; published: Jun. 18<sup>th</sup>, 2025

## Abstract

Immunohistochemistry, as a highly effective detection technique, combines the principles of immunology and histochemistry and is widely used in clinical quarantine. It applies the principles of immunology and histochemistry to conduct qualitative, localized or quantitative study of some chemical components in tissue sections or cell specimens *in situ*, and uses chromogenic agents to label target proteins or other biomolecules through antigen-antibody specific binding reaction. Distribution

and expression levels were shown in situ in tissue sections or cell samples. Immunohistochemistry, as a detection technology based on antigen-antibody specific binding, has played a central role in clinical pathological diagnosis. This article mainly discusses the application of immunohistochemistry in various diseases, and reviews the key application progress of it in tumor diseases, differential diagnosis, prognosis assessment and targeted therapy guidance.

## Keywords

Immunohistochemistry, Measurement Technique, Neoplastic Disease, Differential Diagnosis

Copyright © 2025 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

免疫组织化学(Immunohistochemistry)是一种特殊的组织化学染色方法,它根据抗原与抗体之间的特异反应原理,采用特殊化学反应来标记抗体并显色,因此可以确定组织细胞内存在特定抗原物质,进一步对其进行定位、定性研究。免疫组织化学在肿瘤诊断中具有关键作用,通过检测肿瘤细胞特异性抗原,可以准确判断肿瘤的类型和来源,为肿瘤的早期诊断提供依据。同时某些免疫组化标志物可以反映肿瘤细胞的增殖活性、侵袭能力等,有助于确定肿瘤的发展阶段,为制定治疗方案和评估预后提供重要信息。最后免疫组织化学可以通过检测不同的标志物来鉴别,例如:在区分不同类型的淋巴瘤时,可以利用各种淋巴细胞标志物进行免疫组化分析,达到明确诊断的目的。

## 2. 药物与治疗研究

Xiao Ying Zhang [1]等通过免疫组织化学方法报道 ALK 表达异常的软斑病,并讨论其临床意义,研究表明研究中检测到的体细胞基因突变的意义尚不明确,且其与软斑病的关系尚不能通过现有的科学研究明确,病理诊断为软斑病伴 ALK 免疫组化异常表达。根据药敏分析结果开始使用亚胺培南和万古霉素治疗,且患者出院后并无不适。

Aaisha Siddiqua [2]等研究评估了免疫组织化学在确定安全切缘状态中的作用,他们比较苏木精-伊红染色和免疫组织化学染色在确定肿瘤细胞安全切缘状态中的作用,得出结论免疫组化法检测 PanCK 蛋白表达比常规 HE 染色法更能准确判断肿瘤的安全切缘状态。

Bin Xu [3]等为验证 BSND 免疫组织化学在嗜癌性唾液腺肿瘤鉴别诊断中的应用,对涎腺病变患者进行了 BSND 免疫组化研究,得出结论 BSND 免疫组化可作为涎腺肿瘤,尤其是嗜酸细胞性和 Warthin 样 MEC 的潜在诊断标志物。

Fernando Arevalo [4]等研究旨在报道免疫组织化学和实时聚合酶链反应等新诊断方法在肠结核患者中的阳性率,并描述我国人群肠结核的病理和内镜特征。得出结论由于免疫组织化学不需要完整的细胞壁,它比抗酸染色显示出更高的敏感性,因此,该方法有助于少菌结核的诊断。

Adam S. Fisch [5]等探究免疫组织化学检测 MYB 表达或二代测序检测 MYB 基因融合,免疫组化检测 MYB 表达的结果因所用抗体的不同而有显著差异,通过与二代测序确定的 MYB 融合和转录水平进行比较,我们发现 MYB 在基因改变、转录水平和蛋白质丰度之间有着复杂的关系。

刘继英[6]等研究免疫组织化学法(IHC)、双色银染原位杂交(DISH)、荧光原位杂交技术(FISH)对乳腺

癌 HER-2 基因状态的应用效果。研究得出结论：三种方法均可对乳腺癌患者的 HER-2 基因状态进行检测评估，既可以将它们作为筛查手段诊断疾病，也可以根据检查制定及调整诊疗方案。

裴笑月[7]等探讨不同组织学类型结直肠腺癌的临床病理及免疫组织化学特征。通过实验得出结论：不同亚型结直肠腺癌中存在肿瘤的异质性，正确识别结直肠腺癌的组织学类型有助于肿瘤个体化治疗及预后的评估。

陈凤娟[8]等为探讨肿胀性红斑狼疮(LET)的诊断率及治疗效果，减少临床误诊，通过回顾分析肿胀性红斑狼疮患者的临床、组织病理及免疫组织化学资料，得出结论：(LET)女性多发，皮损主要位于颜面部，具有光敏性，其主要病症表现为两方面：一是血管及附属器周围不同程度的淋巴细胞浸润，其次是胶原纤维束间黏蛋白的沉积作用。

陈辉娥[9]等为了探讨淋巴结结核病的诊断率，研究对比了免疫组织化学(IHC)和聚合酶链式反应(PCR)技术，通过对比淋巴结结核患者和淋巴结结核患者的石蜡包埋组织标本的病症诊察结果，研究得出结论：PCR 与 IHC 两种方法均具有较高的灵敏度和准确率，对淋巴结结核具有较高的应用价值。

刘燕飞[10]等研究常用的免疫组化标记对儿童肾脏肿瘤的辅助诊断价值，得出结论：多标记物组合 WT1、CK、INI1、CyclinD1、CD10、CD99 和 Ki-67 的联合应用有助于 WT、CCSK、MRTK 和 CMN 的诊断和鉴别诊断，且具有较高的实际应用价值。

于雪梅[11]等研究采用免疫组织化学(immunohistochemistry, IHC)检测非小细胞肺癌(non-small cell lung cancer, NSCLC)常见的表皮生长因子受体(epidermal growth factor receptor, EGFR)突变，并对 IHC 检测的敏感性、特异性和成本-效益进行评估。得出结论：IHC 检测 NSCLC 常见的 EGFR 突变具有良好的特异性和较好的敏感性，当 IHC 和 PCR 的成本比为 1:3 或差距更大时，优先采用 IHC 方法检测 EGFR 突变是经济有效的。

吴共发[12]等探讨结肠癌转移相关基因-1 (metastasis-associated in colon cancer-1, MACC1)在结直肠癌(colorectal carcinoma, CRC)的表达及临床病理意义。通过对比实验，得出结论：MACC1 mRNA 和蛋白在结直肠癌均高表达，并与结直肠癌侵袭、转移、预后和错配修复基因密切相关，MACC1 在结直肠癌恶性进展中起到致瘤作用，具有重要临床价值。

张亚杰[13]等为研究乳腺癌病理诊断中免疫组织化学检测意义，通过在病理诊断中对乳腺癌患者实施免疫组织化学，得出结论：乳腺癌病理诊断中实施免疫组织化学检测，对疾病诊断具有显著意义，值得研究和推广。

赖丽雅[14]等分析研究免疫组织化学在判断胸腔积液细胞块腺癌细胞原发灶方面的价值，通过免疫组织化学诊断为腺癌，得出结论：把胸腔积液制成细胞块联合采用免疫组织化学检查完成数项检查，益于提升胸腔积液内肿瘤细胞的检出率，为探查肿瘤原发病灶提供较可靠依据。

王翠梅[15]等为提高前列腺大组织切片免疫组织化学检测制片质量，并探讨其在前列腺微小癌鉴别诊断中的意义，通过设计免疫组织化学检测实验，分析了该技术在前列腺微小癌中的诊断价值。研究结论：前列腺大组织切片免疫组织化学检测技术经过改良后着色定位准确，对于前列腺微小癌诊断具有重要意义。

李韬[16]等研究探讨液态阳性对照在乳腺癌、胃癌人类表皮生长因子受体 2 (HER-2)免疫组织化学检测中的应用。采用已知的 HER-2 免疫组织化学染色呈强阳性的乳腺癌、胃癌组织制作液态阳性对照的方法，得出结论：该研究制作的 HER-2 免疫组织化学染色的液态阳性对照能在 3 个月的保存期内保持检测结果的一致性，能用于乳腺癌、胃癌组织染色结果的判读。

张娟[17]等研究体素内不相干运动扩散加权成像(IVIM-DWI)参数在乳腺癌诊断中的应用及其与免疫组织化学指标表达的关系。得出结论：IVIM-DWI 定量参数 ADC 值、D 值、D\*值、f 值可以为乳腺癌定

性诊断提供有价值的依据。

朱燕燕[18]等研究特定类型的结直肠癌(CRC),特征为带有管状腺癌且伴随有黏液腺癌分化,为了研究其临床病理及免疫组织化学特征,开展了临床研究及诊治。结论为:管状腺癌伴有黏液腺分化CRC与黏液腺癌均好发于右半结肠,肿瘤较大,P53突变率较低。

冯莲[19]为给患者的免疫治疗提供帮助,通过对肺癌患者进行肺部活检组织免疫组织化学检测和肺癌脱落细胞学细胞块免疫组织化学检测,得出结论:肺癌脱落细胞学细胞块免疫组织化学检测虽不及活检标本免疫组织化学检测阳性率,但可作为一些无法进行活检患者的选择,为患者免疫检查点抑制剂为主的免疫治疗过程中提供帮助。

黄帅[20]等研究串联杂合泛素结合结构域(ThUBD)探针检测甲醛固定石蜡包埋(FFPE)切片中多聚泛素化信号的灵敏度,得出结论:在pH为9.5的EDTA缓冲液中加入50 mmol/L DTT有利于多聚泛素链的暴露与复原,显著提升ThUBD探针用于免疫组织化学检测的灵敏度。

高竞逾[21]等分析胃蛋白酶检测试剂盒、胃蛋白酶免疫组织化学及反流症状指数量表RSI、反流体征评分量表RFS评分在诊断咽喉反流性疾病(LPRD)中的一致性,得出结论:RSI、RFS量表评分与胃蛋白酶检测试剂盒结果的一致性较高。

罗教秀[22]等探讨免疫组织化学双重染色(双染)检测抑癌基因p63、细胞角蛋白(cytokeratin, ck)7在非小细胞肺癌(NSCLC)临床诊断和转移中的应用,得出结论:p63高表达于肺鳞状细胞癌,ck7高表达于肺腺癌,二者可作为肺癌组织学分型的重要依据。

赵芳[23]等探讨胃肠道间质瘤(GIST)临床病理特征,通过常规苏木精-伊红(HE)染色及免疫组织化学染色确诊GIST,分析临床病理资料,得出结论:GIST是最常见的胃肠道间叶源性肿瘤,主要发生于胃,中老年人多发,具有独特的临床、组织学表现,需掌握其临床病理学特点,以早期发现并制定正确的治疗方案。

杨柳[24]等探讨免疫组织化学在甲状腺结节诊断中的作用,通过回顾分析甲状腺结节,得出结论:免疫组织化学MC、cyclinD1、CD56、TTF-1组合是术前鉴别甲状腺结节性质准确有效的方法,具有重要的临床病理诊断作用。

孟丽[25]等评估DNA损伤诱导转录因子3(DDIT3)免疫组织化学检测诊断黏液样脂肪肉瘤的可靠性及在黏液样脂肪肉瘤诊断及意义,对实验组的黏液样脂肪肉瘤和对照组的圆细胞肿瘤进行采集生物样本,通过免疫组织化学染色检测并得出结论:免疫组织化学检测可作为黏液样脂肪肉瘤诊断的检测方法,且准确性较高。

罗纯[26]等研究免疫组织化学AE1/AE3与弹力纤维Gomori醛品红法双重染色在非小细胞肺癌胸膜微浸润中的应用价值,得出结论:在非小细胞肺癌肿瘤临近胸膜时,改良的免疫组织化学AE1/AE3与弹力纤维Gomori醛品红法双重染色能够更直观地显示肿瘤细胞胸膜侵犯的情况,优于单一的HE染色和单一的弹力纤维染色。

申泽良[27]等借助免疫组织化学染色分析探讨颌面部颗粒细胞瘤(GCT)的临床组织病理特征。免疫组织化学结果表明:颌面部GCT具有特征性组织学结构,免疫组织化学S-100、CD68等指标可辅助诊断,临床切除后预后良好。

宋伟伟[28]采用免疫组织化学检验方法研究乳腺癌的确诊和治疗效果,将60例患者分为40例阳性患者,记为观察组,将20例阴性患者记为对照组。经过比较分析得出结论:采用免疫组织化学检测方法对乳腺癌开展病理诊断,准确率较高,临床应用价值很大。

顾婷婷[29]等探讨在浆膜腔积液中鉴别增生性间皮细胞和转移性腺癌细胞中使用免疫组织化学联合抗体的应用价值。得出结论:采用细胞石蜡技术,结合免疫组织化学检测技术,对增生性间皮细胞与转

移性腺癌细胞有极大帮助,在细胞病理学诊断中具有极高的应用价值。

滕孝静[30]对 23 例 EB 病毒相关的淋巴组织病患开展诊断研究,采用甲醛溶液固定石蜡包埋组织获得样本,借助组织免疫组织化学方法建立了 EBER 原位杂交检测方法,以便获得及时有效的检测结果,为诊断提供依据。研究结论为:该检测方法操作简单、诊断结果准确,能够提供强有力的诊断依据,在临床方面具有应用推广价值。

马紫瑜[31]等探讨宫颈鳞癌中程序性死亡配体 1 (PD-L1)表达情况及 22C3、SP263、E1L3N3 种抗体免疫组化染色的一致性,得出结论: E1L3N、SP263 与 22C3 之间具有较高的可互换性,为临床检测 PD-L1 在宫颈癌组织中的表达情况,提供了更多选择。

赵维聪[32]等研究免疫组织化学特异性抗体诊断浆膜腔积液转移性腺癌(MA)与增生性间皮细胞的应用价值,得出结论:采用免疫组织化学检测方法对于浆膜腔积液中转移性腺癌细胞与增生性间皮细胞的检测具有准确性高的特点,在细胞病理学诊断中的应用价值较高。

张能攀[33]等对 Alport 综合征(AS)患者肾脏穿刺组织进行石蜡切片IV型胶原  $\alpha$  链免疫组织化学检测,探讨其临床应用价值,得出结论:石蜡切片全自动免疫组织化学检测IV型胶原  $\alpha 1$ 、 $\alpha 3$  和  $\alpha 5$  能较好地用于 AS 的诊断,为 AS 的诊断和研究提供了一种可靠的技术手段。

梁婷玉[34]等研究免疫组织化学增强二抗法在骨髓瘤骨髓活检中检测  $\kappa$ 、 $\lambda$  蛋白表达的应用价值,根据病理形态学诊断,并结合常规免疫组织化学检测结果,得出结论:免疫组织化学增强二抗法检测骨髓瘤骨髓活检中  $\kappa$ 、 $\lambda$  蛋白的表达,表现出更高的灵敏度,能够在骨髓瘤分型判读中提供帮助,并具有提高骨髓瘤骨髓活检检出率的潜力。

代陆军[35]等探讨冰冻切片免疫荧光(frozen-immunofluorescence, F-IF)、石蜡切片免疫荧光(paraffin-immunofluorescence, P-IF)和石蜡切片免疫组织化学(immunohistochemistry, IHC)在系统性轻链型淀粉样变性肾病分型中的应用,得出结论:相较于 P-IF 和 IHC, F-IF 对系统性轻链型淀粉样变性肾病的分型诊断更为准确,可以在临床上作为辅助诊断的手段,指导诊疗方案的制定。

### 3. 小结与展望

免疫组织化学是病理诊断的核心技术之一,通过抗原-抗体反应实现了对组织样本中特定成分的精准定位与分析,在肿瘤标志物检测(例如: PD-L1、HER2、Ki-67 等)、病原体鉴定、自身免疫性疾病诊断以及指导临床治疗方面发挥了不可替代的作用。近年来,伴随自动化染色平台的出现、多标荧光染色技术的普及, IHC 的灵敏度和检测通量得到了显著提升,这进一步推动了精准诊疗的发展。因此,深入研究免疫组化原理和技术,实现实验室间免疫组化标准化,是未来发展的关键,相信在未来随着新型抗体的不断涌现和技术的不断进步,免疫组化技术在临床诊断中的应用前景将更加广阔。

未来研究需从以下方向突破:其一,推动 IHC 技术的标准化与自动化,建立跨实验室的质控体系,减少人为误差;其二,结合人工智能(AI)图像分析技术,开发智能判读系统,提高结果的可重复性与客观性;其三,探索 IHC 与多组学技术(如基因组学、蛋白质组学)的整合应用,构建多维诊断模型,提升疾病分子机制的解析能力。此外,伴随空间转录组、单细胞测序等前沿技术的兴起, IHC 有望在肿瘤微环境解析、免疫治疗响应预测等领域发挥更关键作用。

### 参考文献

- [1] Zhang, X., Li, J., Chen, S., Li, Y., Wang, H. and He, J. (2023) Malakoplakia with Aberrant ALK Expression by Immunohistochemistry: A Case Report. *Diagnostic Pathology*, **18**, Article No. 97. <https://doi.org/10.1186/s13000-023-01383-z>
- [2] Siddiqi, A., Jivrajani, D., Hallur, N.H., Fatima, S., Kothari, C. and Kuntaraddi, S.S. (2024) Evaluation of Safe Margins

- Using Immunohistochemistry in Oral Squamous Cell Carcinoma. *Journal of Maxillofacial and Oral Surgery*, **23**, 914-917. <https://doi.org/10.1007/s12663-024-02236-y>
- [3] Xu, B., Jungbluth, A., Frosina, D., Alabkaa, A., Serrette, R., Qin, H., *et al.* (2024) The Utility of BSND Immunohistochemistry in the Differential Diagnosis of Oncocytic and Warthin-Like Mucoepidermoid Carcinoma of Salivary Gland. *Head and Neck Pathology*, **18**, Article No. 123. <https://doi.org/10.1007/s12105-024-01728-0>
- [4] Arevalo, F., Rayme, S., Ramírez, R., Rolando, R., Fustamante, J., Monteghirfo, M., *et al.* (2024) Immunohistochemistry and Real-Time Polymerase Chain Reaction: Importance in the Diagnosis of Intestinal Tuberculosis in a Peruvian Population. *BMC Gastroenterology*, **24**, Article No. 166. <https://doi.org/10.1186/s12876-024-03235-6>
- [5] Fisch, A.S., Farahani, A.A., Thierauf, J., Iafrate, A.J., Lennerz, J.K. and Faquin, W.C. (2024) Comparative Analysis of MYB Expression by Immunohistochemistry and RNA Sequencing in Clinical Gene Fusion Detection in Adenoid Cystic Carcinoma. *Head and Neck Pathology*, **18**, Article No. 114. <https://doi.org/10.1007/s12105-024-01719-1>
- [6] 刘继英, 陈明光, 韩明其, 等. 免疫组织化学法双色银染原位杂交与荧光原位杂交技术检测乳腺癌 HER-2 基因状态的应用[J]. 河北医学, 2020, 26(12): 1991-1995.
- [7] 裴笑月, 胡波, 吕玲, 等. 不同组织学类型结直肠癌的临床病理和免疫组织化学特征[J]. 临床与病理杂志, 2020, 40(8): 1941-1948.
- [8] 陈凤娟, 赵月婷, 耿雯瑾, 等. 肿胀性红斑狼疮 23 例临床病理及免疫组织化学分析[J]. 中国皮肤性病学杂志, 2020, 34(3): 284-289.
- [9] 陈辉娥, 姜训忠, 聂鸿, 等. 免疫组织化学及 PCR 技术对淋巴结结核病的诊断价值[J]. 实用临床医学, 2020, 21(3): 4-6.
- [10] 刘燕飞, 张娜, 杨丽, 等. 免疫组织化学在儿童肾脏肿瘤中的辅助诊断价[J]. 兰州大学学报(医学版), 2020, 46(4): 58-63.
- [11] 于雪梅, 毛蕊琪, 刘敏, 等. 免疫组织化学法检测非小细胞肺癌表皮生长因子受体突变[J]. 中南大学学报(医学版), 2021, 46(1): 11-17.
- [12] 吴共发, 邱丽滨, 刘海盛, 等. 基于免疫组织化学、组织芯片和 RNA 测序数据分析 MACC1 在结直肠癌的临床病理学意义[J]. 中国组织化学与细胞化学杂志, 2021, 30(2): 166-173.
- [13] 张亚杰, 姬爱国. 乳腺癌病理诊断中免疫组织化学检测意义分析[J]. 系统医学, 2021, 6(23): 40-43.
- [14] 赖丽雅, 廖志东, 郑渝兰, 等. 免疫组织化学应用于胸腔积液细胞块腺癌细胞原发灶判断的价值分析[J]. 中国实用医药, 2021, 16(29): 207-209.
- [15] 王翠梅, 徐清, 丁雪飞, 等. 前列腺大组织切片免疫组织化学检测技术及应用[J]. 实用医技杂志, 2021, 28(8): 973-975.
- [16] 李韬, 罗依蔓, 伏阳燕. 乳腺癌、胃癌 HER-2 免疫组织化学检测中液态阳性对照的制作和应用[J]. 检验医学与临床, 2021, 18(11): 1609-1611.
- [17] 张娟, 苗重昌, 王德华, 等. IVIM-DWI 参数在乳腺癌诊断中的应用及其与免疫组织化学指标表达的关系[J]. 临床与病理杂志, 2022, 42(4): 879-885.
- [18] 朱燕燕, 蒋艳, 杨小苗, 等. 管状腺癌伴有黏液腺癌分化结直肠癌临床病理与免疫组织化学特征[J]. 临床军医杂志, 2022, 50(7): 685-688.
- [19] 冯莲. 对肺癌患者行肺部活检组织和脱落细胞学细胞块免疫组织化学检测程序性死亡受体-1/细胞程序性死亡-配体的对照研究[J]. 实用医技杂志, 2022, 29(8): 789-792.
- [20] 黄帅, 肖伟弟, 李衍常, 等. 基于串联杂合泛素结合结构域探针的多聚泛素化信号免疫组织化学检测技术研究[J]. 军事医学, 2023, 47(3): 205-209.
- [21] 高竞逾, 罗仁婧, 阮标, 等. 胃蛋白酶免疫组织化学与胃蛋白酶检测试剂盒在咽喉反流诊断中的一致性分析[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2023, 37(2): 97-102+106.
- [22] 罗教秀, 储兵, 陈杰伟, 等. 免疫组织化学双重染色检测肺组织 p63、ck7 表达在非小细胞肺癌临床诊断和转移中的应用[J]. 临床与病理杂志, 2023, 43(1): 9-15.
- [23] 赵芳, 朴丽花, 李珍玲, 等. 胃肠道间质瘤临床病理及免疫组织化学表达分析[J]. 实用医技杂志, 2023, 30(1): 1-5.
- [24] 杨柳, 任兴昌, 陈洪勋, 等. 免疫组织化学在甲状腺结节诊断中的运用[J]. 中国现代医生, 2023, 61(1): 72-76.
- [25] 孟丽, 步鹏, 雷颖, 等. DDIT3 免疫组织化学检测在黏液样脂肪肉瘤诊断中的意义[J]. 中国组织化学与细胞化学杂志, 2023, 32(5): 467-473.

- [26] 罗纯, 吕晓婷, 马小惠, 等. 改良免疫组织化学与弹力纤维双重染色在非小细胞肺癌胸膜微浸润病理诊断中的应用[J]. 诊断病理学杂志, 2023, 30(12): 1094-1097.
- [27] 申泽良, 姚莉洪, 蒋鸿杰, 等. 颌面部颗粒细胞瘤临床病理及免疫组织化学分析[J]. 华西口腔医学杂志, 2023, 41(4): 414-420.
- [28] 宋伟伟. 乳腺癌病理诊断中免疫组织化学检测的临床价值及准确性分析[J]. 黑龙江医药科学, 2023, 46(5): 181-182+185.
- [29] 顾婷婷, 王倩, 徐松. 免疫组织化学联合抗体在浆膜腔积液中的诊断作用[J]. 现代医药卫生, 2023, 39(15): 2544-2548.
- [30] 滕孝静, 程鸣, 周贺, 等. 免疫组织化学切片行EBER原位杂交检测方法的建立及应用[J]. 临床和实验医学杂志, 2023, 22(15): 1660-1664.
- [31] 马紫瑜, 朱红艳, 李菲菲, 等. 宫颈鳞癌中 PD-L1 不同抗体免疫组织化学染色的一致性分析[J]. 诊断病理学杂志, 2024, 31(3): 185-189.
- [32] 赵维聪, 彭江兰, 牙冬雪, 等. 免疫组织化学特异性抗体诊断浆膜腔积液转移性腺癌与增生性间皮细胞的应用价值[J]. 生命科学仪器, 2024, 22(2): 64-65.
- [33] 张能擘, 赵杰, 王美芳, 等. 肾组织石蜡切片IV型胶原  $\alpha$  链免疫组织化学染色在诊断 Alport 综合征中的应用[J]. 现代医药卫生, 2024, 40(10): 1660-1664.
- [34] 梁婷玉, 常彬, 王子元, 等. 增强二抗法免疫组织化学染色在骨髓瘤骨髓活检  $\kappa$  和  $\lambda$  蛋白表达中的应用[J]. 中国组织化学与细胞化学杂志, 2024, 33(6): 589-593.
- [35] 代陆军, 杨文秀. 冰冻切片免疫荧光石蜡切片免疫荧光石蜡切片免疫组织化学在系统性轻链型淀粉样变性肾病分型中的应用研究[J]. 基层医学论坛, 2024, 28(7): 107-110.