中山大学 中山眼科中心 ZHONGSHAN OPHTHALMIC CENTER, SUN YAT-SEN UNIVERSITY

全文收录于 Lighthouse Scholar

眼科学报

官网： journal.gzzoc. com



doi: 10.12419/24081601

View this article at: https://dx.doi.org/10.12419/24081601

·论著·

EZ Prep 清洗液替代二甲苯在眼组织特殊染色中的应用

高欢欢，林健贤，陈淑霞，张文忻，唐丽娟，张平

（中山大学中山眼科中心，眼病防治全国重点实验室，广东省眼科视觉科学重点实验室，广州 510060）

文章亮点

1. 关键发现

- 应用 EZ Prep 清洗液手工脱蜡处理的切片在多种眼组织特殊染色中的染色质量与传统二甲苯脱蜡处理的效果相当，可替代二甲苯。

2. 已知与发现

- 传统脱蜡使用二甲苯，其具有极强的挥发性，对人体有神经毒性，对环境造成污染，专业回收成本高。
- EZ Prep 清洗液可替代二甲苯进行手工快速脱蜡且制片效果相当，具有环保和脱蜡快捷的优点。

3. 意义与改变

- 利用 EZ Prep 清洗液替代二甲苯进行手工脱蜡，不仅脱蜡快捷，提高了工作效率，还可避免二甲苯毒副作用、改善病理技术工作环境。

[摘　要]　**目的：** 探讨EZ Prep清洗液替代二甲苯进行手工脱蜡制作特殊染色片的效果。 **方法：** 应用EZ Prep清洗液替代二甲苯脱蜡，选取中山大学中山眼科中心临床病理科石蜡标本100例进行回顾性研究，常规切片后切片一式两份，分别采用传统二甲苯和EZ Prep清洗液手工脱蜡后按实验室标准化操作流程进行特殊染色，并比较脱蜡时间和染色效果。 **结果：** EZ Prep清洗液手工脱蜡处理的切片在革兰染色(Gram's)、六胺银染色(GMS)、过碘酸-雪夫染色(PAS)、马松(Masson)三色染色、刚果红等多种特殊染色中的染色质量和二甲苯脱蜡处理的效果一致，两组间优良率比较差异无统计学意义($\chi^2 = 0.33$，$P > 0.05$)，且平均脱蜡时间由(33.0 ± 2.7) min缩短至(7.2 ± 1.1) min，加快了染色出片时间。**结论：** EZ Prep清洗液可以替代二甲苯在眼组织特殊染色中脱蜡，并具有脱蜡时间短、环保的优点，值得推广应用。

[关键词]　脱蜡；二甲苯；EZ Prep；特殊染色

[中图分类号]　R365，TQ619.1　[文献标志码]　A

收稿日期(Received): 2024-07-05; **修订日期(Revised)**: 2024-08-30; **接收日期(Accepted)**: 2024-09-30

通信作者(Corresponding author): 张平， Email: pingss@126.com

作者贡献声明: 构思设计: 高欢欢, 林健贤; 行政支持: 张平; 提供研究材料: 陈淑霞, 张文忻; 数据收集与汇总: 高欢欢, 陈淑霞; 数据分析与解读: 高欢欢, 唐丽娟; 稿件撰写: 高欢欢; 稿件最终修订与同意: 所有作者

Contributions: Conception and design: GAO Huanhuan, LIN Jianxian; Administrative support: ZHANG Ping; Provision of study materials: CHEN Shuxia, ZHANG Wenxin; Collection and assembly of data: GAO Huanhuan, CHEN Shuxia; Data analysis and interpretation; GAO Huanhuan, TANG Lijuan; Manuscript writing: GAO Huanhuan; Final approval of manuscript: All authors

电子全文

引用本文: 高欢欢, 林健贤, 陈淑霞, 张文忻, 唐丽娟, 张平. EZ Prep清洗液替代二甲苯在眼组织特殊染色中的应用[J]. 眼科学报, 2024, 39(11): 571-577. DOI: 10.12419/24081601.

Application of EZ Prep cleaning solution as a xylene substitute in special staining of ocular tissues

GAO Huanhuan, LIN Jianxian, CHEN Shuxia, ZHANG Wenxin, TANG Lijuan, ZHANG Ping

(State Key Laboratory of Ophthalmology, Zhongshan Ophthalmic Center, Sun Yat-sen University, Guangdong Provincial Key Laboratory of Ophthalmology Visual Science, Guangzhou 510060, China)

Abstract **Objective:** To investigate the effect of EZ Prep cleaning solution as an alternative to xylene for manual deparaffinization in the preparation of special staining slides. **Methods:** EZ Prep cleaning solution was utilized to replace xylene for deparaffinization in a retrospective study involving 100 paraffin-embedded specimens from the Clinical Pathology Department of Zhongshan Ophthalmic Center, Sun Yat-sen University. Routine sections were prepared and duplicated, with one set deparaffinized using traditional xylene and the other using EZ Prep cleaning solution. Subsequent special staining was performed following standardized laboratory protocols. Deparaffinization time and staining outcomes were compared. **Results:** Slides treated with EZ Prep cleaning solution for manual deparaffinization demonstrated staining quality comparable to xylene treatment across various special stains, including Gram's, GMS, PAS, Masson's trichrome, and Congo red. The difference in the excellent rate between the two methods is not statistically significant ($\chi 2 = 0.33$, $P > 0.05$). Moreover, the average deparaffinization time is significantly reduced from 33.0±2.7 minutes to 7.2±1.1 minutes, thereby speeding up the staining process. **Conclusion:** EZ Prep could replace xylene deparaffinized sections in special staining of ocular tissues with the advantages of shorter deparaffinized time and environmental protection, which is worthy of promotion and application.

Keywords deparaffinization; xylene; EZ Prep; special staining

Cite this article as: GAO Huanhuan, LIN Jianxian, CHEN Shuxia, ZHANG WENXIN, TANG Lijuan, ZHANG Ping. Application of EZ Prep cleaning solution as a xylene substitute in special staining of ocular tissues[J]. Yan Ke Xue Bao, 2024, 39(11): 571-577. DOI: 10.12419/24081601.

特殊染色是临床病理诊断和鉴别重要的辅助技术之一。相较于全自动特殊染色机，手工脱蜡进行特殊染色，仍具有简单、快速、成本低的优点[1-2]。但通常用作脱蜡的二甲苯具有极强的挥发性，对人体有神经毒性，对环境造成污染，专业回收成本也高。病理工作者一直在尝试二甲苯替代品[3-5]，期待使用无毒无害、不影响染色质量、成本不高的环保试剂[6-7]，但实际病理工作中因染色效果、成本等因素，普遍使用的仍然是二甲苯脱蜡。

EZ Prep清洗液为淡黄色至深黄色的无臭液体，是一种含醇、氢氧化物钠盐、异噻唑酮混合物的洗涤溶液[8]，是罗氏免疫组织化学自动染色机所用的配套试剂之一，用于检测过程中反应体系的清洗。因其通过加热能溶解组织切片内的石蜡，且无致癌性、无特异性靶器官系统毒性、无生态毒性，本科室尝试使用EZ Prep清洗液，替代传统二甲苯为脱蜡试剂进行特殊染色，取得满意效果，现将应用体会介绍如下。

1 材料与方法

1.1 材料

选取中山大学中山眼科中心临床病理科2021年7月—2023年9月需行特殊染色联合诊断的病例标本，包括角膜50例、眼内容物及眼肿物组织49例、眼球1例。纳入标准: 1)有存档蜡块；2)特殊染色结果为阳性。对其中符合纳入标准的 100例，进行回顾性特殊染色研究。参与者中，男47例、女53例，年龄3~83岁，中位年龄47岁。常规切片厚4 μm，连续切片。每例切片2张，分为2组。A组为常规二甲苯脱蜡后进行后续染色；B组为使用EZ Prep清洗液微波炉中加热脱蜡进行后续染色。本研究经中山大学中山眼科中心医学伦理委员会批准(批件号：2024KYPJ130)。

1.2 试剂与仪器

罗氏EZ Prep清洁液购自美国Ventana公司。微波炉购自美的集团股份有限公司，型号为M1-L213B，功率为700 w。特殊染色试剂包括革兰染色(Gram's)试剂盒、六胺银染色(GMS)试剂盒、过碘酸-雪夫染色(PAS)试剂盒、马松(Masson)三色染色试剂盒、刚果红染色试剂盒、含铁血黄素试剂盒，均购自福州迈新生物技术开发有限公司。参照《实用病理特殊染色和组化技术》[9]自行配制。

1.3 方法

1.3.1 A组

进行传统二甲苯脱蜡： ①常规石蜡切片后60 ℃烤箱中烤片45 min; ②切片经二甲苯Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ脱蜡各10 min; ③75%、80%、95%乙醇洗脱，自来水冲洗至切片水化； ④按照各项特殊染色的标准操作流程进行染色；⑤中性树胶封固。

1.3.2 B组

进行EZ Prep清洗液脱蜡： ①常规石蜡切片烤片45 min; ②切片经EZ Prep清洗液微波炉中低火力加热5 min一次或中火力2 ~ 3 min两次(温度控制在55-70 ℃)； ③自来水冲洗至切片水化； ④按照各项特殊染色的标准操作流程进行染色；⑤中性树胶封固。

1.3.3 脱蜡完全标准

脱蜡完全指切片透明，脱蜡均匀，无残留蜡。具体评价方法：切片置乙醇清洗数次后取出，如切片上除组织外原粘有蜡膜的位置与玻片其他部位一样透明，组织形状清晰可见，说明已脱蜡彻底。如置乙醇清洗后，粘有组织的部分呈云雾状，组织轮廓不清，则说明脱蜡不彻底。

1.3.4 特殊染色

按照特殊染色标准操作流程，Gram's染色显示细菌、PAS 和GMS染色显示真菌、 Masson 三色染色显示胶原纤维、刚果红染色显示淀粉样变性等。

1.4 阅片

由两名病理科医师采用双盲法阅片并评价图片质量，意见不一致的染色片由两名医师共同分析。特殊染色评价标准[10-11]：①着色定位准确，最高记40分，定位准确，着色过浅、过深减1 ~ 20分，无着色减40分；②背景清晰、对比分明，最高记20分，染色不均匀或不正确减1 ~ 10分，影响判断减20分；③染色强弱适度，最高记20分，过深或过浅扣1 ~ 10分；④染色均匀、复染适中，最高记20分，染色不均，复染过深或过浅扣1 ~ 10分。评分结果按下列分数定级：甲级片为评分≥90分(优)，乙级片为评分75 ~ 89分(良)，丙级片为评分60 ~ 74分(基本合格)，丁级片为评分<60分(不合格)。

1.5 统计学分析

采用SPSS 22.0软件进行统计学分析。计量资料用$\bar{x} \pm s$表示，组间比较采用t检验。计数数据以n(%)表示，组间比较采用χ^2检验。以$P<0.05$为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组染色片脱蜡时间比较

A组、B组各分5批进行脱蜡，A组平均脱蜡时间为(33.0 ± 2.7)min；B组平均脱蜡时间为(7.2 ± 1.1)min。B组染色片脱蜡时间短于A组(t=−35.11，P= 0. 00)。说明EZ prep清洗液可以加快脱蜡时间，从而加快特殊染色出片时间。见表1。

2.2 两组染色质量评价比较

A组、B 组特殊染色切片甲级片分别为 96张、95张； 乙级片分别为2 张、4 张，丙级片分别为2张、1张，丁级片均为0 张，染色优良率为 98%、99%，两组间优良率比较差异无统计学意义(Z=−0.32，P>0. 05)。见表2。

2.3 染色结果

EZ Prep清洁液脱蜡后进行特殊染色，组织细胞结构完好，核浆染色分明；能显示出相应的组织细胞结构和其他组织成分如胶原纤维、淀粉样物质、含铁血黄素、酸性黏液物质网状纤维、真菌等。见图1A~I。

表 1 两组切片脱蜡平均时间比较

Table 1 Comparison of average deparaffinization times for the two groups of sections

分组	n	脱蜡时间 /min
A 组	100	33.0 ± 2.7
B组	100	7.2 ± 1.1

3 讨论

在病理学技术中，分子生物学方法及全自动仪器的使用方兴未艾，但特殊染色仍然是显示病原体、组织及细胞内特殊结构经济简便、可靠的方法[12-14]。全自动特殊染色机和试剂成本高，日常诊断特殊染色需求量较少。目前在国内大部分医院病理科，特殊染色仍是手工操作。

在染色过程中，脱蜡的干净程度对染色的质量起关键作用。若脱蜡不彻底，镜下着色不均，染色效果不佳。手工脱蜡常用二甲苯，但二甲苯有毒、极易挥发，长期接触可导致中枢神经系统伤害、机体免疫力下降，还可能诱发癌症；短期高浓度接触会导致接触者出现上呼吸道明显的刺激症状，是公认的有毒化学品[15-16]。为保护工作人员身体健康以及构建绿色化实验室环境，本科室曾尝试使用一些脂肪烃类环保试剂，效果并不稳定，并且其高出二甲苯约50倍的价格增加了科室成本负担，故并未普遍使用此类环保试剂。稳定的染色效果和适宜的成本是环保试剂在病理科普及使用的关键。

目前本科室使用了罗氏EZ Prep清洗液脱蜡，与二甲苯脱蜡效果一致，而且与传统二甲苯试剂相比有如下优势：1)大幅提高脱蜡效率，由先前二甲苯脱蜡时间(33.0 ± 2.7) min缩短至(7.2 ± 1.1) min。尤其适用于补做特殊染色的情况，大幅缩短出片时间，提高病理报告的签发时效。2)减少病理技师对二甲苯的吸入，降低对其身体健康的损害。3)减少二甲苯废液的消耗量，降低回收医疗废液的成本。4)EZ Prep脱蜡液简单易得、可循环使用。购买罗氏EZ Prep 2 L原液可稀释10倍得到20 L，稀释液一次使用不超过250 mL，单次购买约可使用80次，并且每份稀释液可以使用3次以上，其成本与二甲苯相近。

表 2 两组特殊染色切片质量评价比较

Table 2 Comparison of special staining quality between two groups

分组	n	甲级片	乙级片	丙级片	丁级片
A 组	100	96	2	2	0
B 组	100	95	4	1	0

本研究进行的七种特殊染色均为眼科病理常用的染色方法，经EZ Prep清洗液处理，胶原纤维、淀粉样物质、含铁血黄素、酸性黏液物质网状纤维、真菌等均取得较好的染色效果，色彩分明。需要注意的是，在应用EZ Prep清洗液脱蜡时温度和时间的控制。脱蜡时间不宜过长，参考罗氏免疫组织化学染色仪脱蜡流程是70 ℃加热4 min 2次，我们用于特殊染色，用微波炉中低火力加热5 min一次(或中火力2~3 min两次)。注意脱蜡温度不宜过高，控制在55~70 ℃之间，否则容易掉片。EZ Prep是一种温和的洗涤剂溶液，其主要成分为醇、氢氧化物钠盐、异噻唑酮混合物，脱蜡原理是通过加热溶解组织切片内的石蜡。洗涤剂用于降低水溶液的表面张力，以便溶解的石蜡从组织和载玻片上脱落，使其浮在水溶液池的表面。上下摇动脱蜡提篮可防止石蜡再度沉积在载片上，从而有效地通过清洗去清除石蜡。若脱蜡

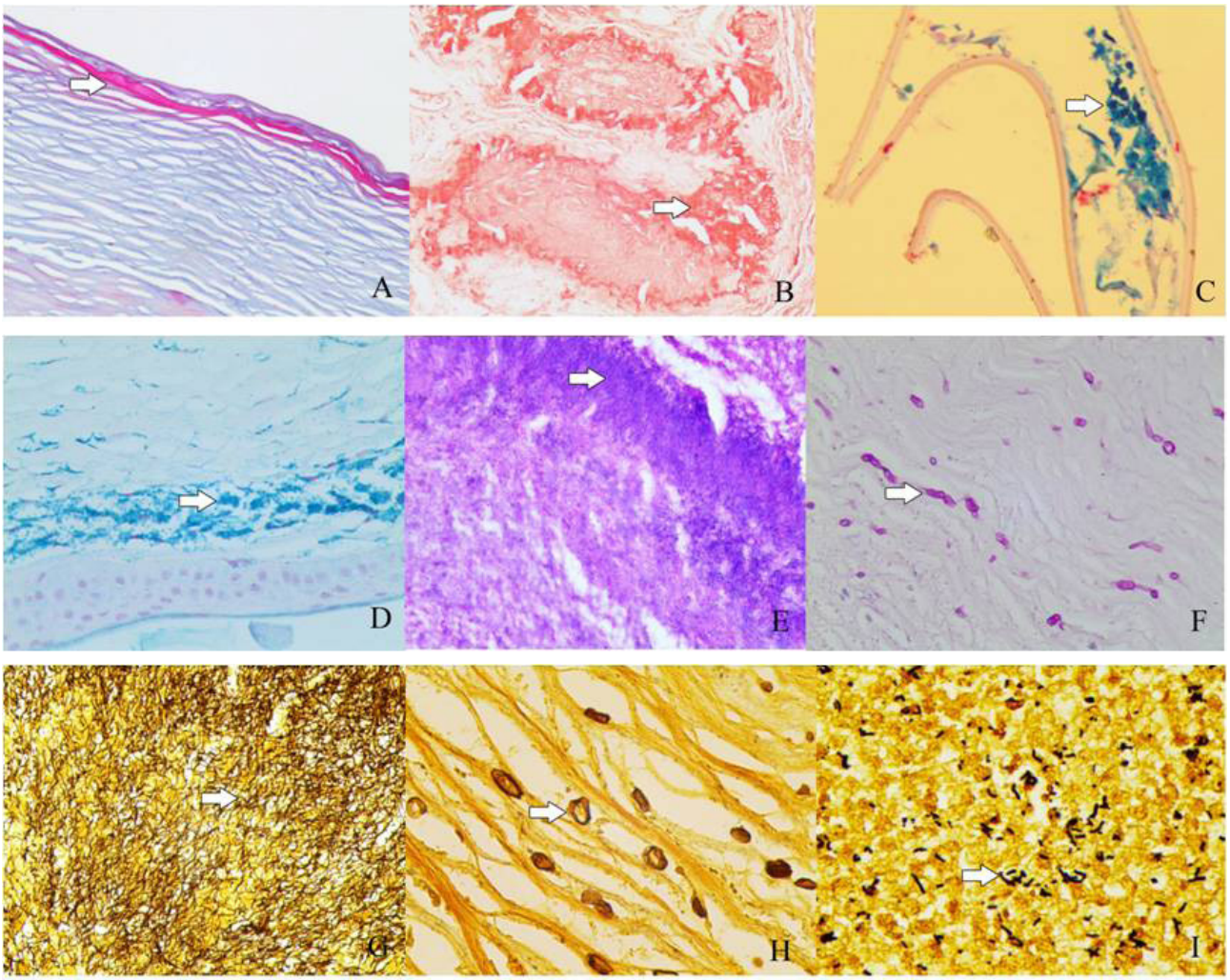


图 1　EZ Prep手工脱蜡处理的多种特殊染色结果图

Figure 1　Results of various special stains after manual deparaffinization with EZ Prep

(A) Masson染色显示胶原纤维(× 100)；(B) 刚果红染色显示淀粉 (× 100)；(C) 普鲁士蓝染色显示含铁血黄素(× 100)；(D) AMP染色显示酸性黏液物质(× 200)；(E) 革兰染色显示放线菌(× 200)；(F) PAS染色显示真菌(× 200)；(G) GMS染色显示放线菌(× 400)；(H) GMS染色显示阿米巴(× 400)；(I) GMS染色显示真菌(× 400)。

(A) Masson's trichrome staining reveals collagen fibers (× 100) ; (B)Congo red staining reveals amyloid deposits (× 100);(C) Prussian blue staining reveals hemosiderin(× 100); (D) AMP staining reveals acidic mucopolysaccharides(× 200); (E) Gram staining reveals Actinomyces(× 200); (F) PAS staining reveals fungi(× 200); (G) GMS staining reveals Actinomyces(× 400); (H) GMS staining reveals amoebae(× 400); (I) GMS staining reveals fungi(× 400).

时间过长，组织容易溶解而掉片。

本研究也存在以下不足：1)研究标本仅限于眼科手术活检标本，包括角膜、眼内容物、眼肿物、全眼球标本，涉及黏膜、脂肪组织、肌肉组织和腺体组织，但未在肝、肾、肺、乳腺、子宫内膜标本大范围内使用验证，本医院的特殊染色项目也不多，可在综合医院推广使用进一步验证。2)由于本科室已实现全自动化苏木精-伊红染色，并且脱蜡缸无自动加热的功能，故本文没有讨论在苏木精-伊红染色中的应用，仅对特殊染色进行研究探讨，但根据文献[17]报道，已有快速苏木精-伊红染色的环保脱蜡剂研究。3)未针对市面上脱蜡环保试剂进行对比，后续将开展对市售环保试剂应用在组织脱水、透明、染色方面的研究。

综上所述，应用EZ Prep清洁液手工脱蜡处理的切片在多种特殊染色中的染色质量与传统二甲苯脱蜡处理的效果相同，可以替代二甲苯。在条件所限仍需要手工脱蜡的基层医院以及需紧急出具病理报告时，能大幅提高工作效率、改善病理技术的工作环境，实用性强，染色效果稳定、可靠，值得在病理科日常工作中进行推广和应用。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突。

开放获取声明

本文适用于知识共享许可协议(Creative Commons)，允许第三方用户按照署名(BY)-非商业性使用(NC)-禁止演绎(ND)(CC BY-NC-ND)的方式共享，即允许第三方对本刊发表的文章进行复制、发行、展览、表演、放映、广播或通过信息网络向公众传播，但在这些过程中必须保留作者署名、仅限于非商业性目的、不得进行演绎创作。

参考文献

1. 陈永钦, 邱小文, 郑宇辉, 等. 全自动特殊染色机在常规病理技术中的应用[J]. 临床与实验病理学杂志, 2018, 34(1): 109-110. DOI: 10.13315/j.cnki.cjcep.2018.01.030.
Chen YQ, Qiu XW, Zheng YH, et al. Application of fully automatic special staining machine in routine pathological technology [J]. Chin J Clin Exp Pathol, 2018, 34(1): 109-110. DOI: 10.13315/j.cnki.cjcep.2018.01.030.

2. 陈昱, 杨眉, 王蓉, 等. BenchMark全自动特殊染色机在肝脏穿刺活检网状纤维染色中的应用[J]. 华西医学, 2020, 35(9): 1090-1093. DOI: 10.7507/1002-0179.201912082.
Chen Y, Yang M, Wang R, et al. Application of BenchMark automatic special staining instrument in reticular fiber staining of liver biopsy[J]. China Ind Econ, 2020, 35(9): 1090-1093. DOI: 10.7507/1002-0179.201912082.

3. 王芳. 环保透明剂替代二甲苯在病理制片中的应用[J]. 诊断病理学杂志, 2018, 25(5): 387+391. DOI: 10.3969/j.issn.1007-8096.2018.05.019.
Wang F. Application of Environmentally Friendly Clarifying Agents as a Substitute for Xylene in Pathology Specimen Preparation[J]. Chin J Diagn Pathol, 2018, 25(5): 387+391. DOI: 10.3969/j.issn.1007-8096.2018.05.019.

4. Alwahaibi NY, Aldughaishi SH. A substitute to xylene in deparaffinization and clearing prior to coverslipping in histopathology[J]. J Lab Physicians, 2019, 11(2): 118-122. DOI: 10.4103/JLP.JLP_169_18.

5. Thamilselvan S, Sherlin HJ, Jayaraj G, et al. Cedarwood oil as an alternative to xylene as a clearing agent in histopathological tissue processing - A comparative study[J]. J Oral Maxillofac Pathol, 2021, 25(2): 299-305. DOI: 10.4103/0973-029X.325232.

6. 朱卫东. 新型病理环保系列试剂在病理常规技术中的应用[J]. 临床与实验病理学杂志, 2016, 32(6): 713-714. DOI: 10.13315/j.cnki.cjcep.2016.06.032.
Zhu WD. Application of a new series of pathology environmental protection reagents in routine pathological technology [J]. Chin J Clin Exp Pathol, 2016, 32(6): 713-714. DOI: 10.13315/j.cnki.cjcep.2016.06.032.

7. 信芳杰, 管静静, 邵世宏, 等. 环保型GS试剂在特殊染色中的使用[J]. 临床与实验病理学杂志, 2014, 30(7): 807-808. DOI: 10.13315/j.cnki.cjcep.2014.07.030.
Xin FJ, Guan JJ, Shao SH, et al. Use of environmentally friendly GS reagent in special staining [J]. Chin J Clin Exp Pathol, 2014, 30(7): 807-808. DOI: 10.13315/j.cnki.cjcep.2014.07.030.

8. EZ prep concentrate (10X) 化学品安全技术说明书.版本2.1.修订日期 2023.4.14.
Material Safety Data Sheet for EZ prep concentrate (10X). Version 2.1. Revision date: April 14, 2023.

9. 凌启波.实用病理特殊染色和组化技术[M].广州:广东高等教育出版社: 1989.
Ling QB. Practical Pathological Special Staining and Histotechnology

[M]. Guangzhou: Guangdong Higher Education Press: 1989.

10. 虞文伟, 张顺民, 郑建明, 等. 维多利亚蓝弹性纤维染色常见问题分析与质量控制[J]. 临床与实验病理学杂志, 2022, 38(11): 1390-1392. DOI: 10.13315/j.cnki.cjcep.2022.11.028.
Yu WW, Zhang SM, Zheng JM, et al. Analysis of common problems in victoria blue elastic fiber staining and quality control [J]. Chin J Clin Exp Pathol, 2022, 38(11): 1390-1392. DOI: 10.13315/j.cnki.cjcep.2022.11.028.
11. 周颖颖, 冼志红, 张顺民, 等. Masson三色染色常见问题分析与质量控制[J]. 海军军医大学学报, 2022, 43(7): 788-791.
Zhou YY, Xian ZH, Zhang SM, et al. Analysis of Common Problems in Masson's Trichrome Staining and Quality Control [J]. Acad J Naval Med Univ, 2022, 43(7): 788-791.
12. 瞿智玲, 郭俊红, 王曦, 等. 抗酸染色联合PAS染色和六胺银染色在感染性疾病病理学实验教学中的应用[J]. 中国组织化学与细胞化学杂志, 2024, 33(2): 201-207, 200. DOI: 10.16705/j.cnki.1004-1850. DOI: 10.16705/j.cnki.1004-1850.
Qu ZL, Guo JH, Wang X, et al. Application of acid-fast staining combined with PAS staining and silver methenamine staining in the teaching of pathology laboratory for infectious diseases [J]. Chin J Histochem Cytochem, 2024, 33(2): 201-207, 200. DOI: 10.16705/j.cnki.1004-1850.
13. 徐鹏飞,张红雷,刘树红.肝活检穿刺组织PAS/D-PAS特殊染色技术探讨[J].诊断病理学杂志,2024,31(5):473-474. DOI:10.3969/j.issn.1007-8096.2024.05.029.
Xu PF, Zhang HL, Liu SH. Discussion on the Special Staining Technique of PAS/D-PAS for Liver Biopsy Puncture Tissue[J]. Chin J Diagn Pathol, 2024, 31(5): 473-474. DOI:10.3969/j.issn.1007-8096.2024.05.029.DOI:10.3969/j.issn.1007-8096.2024.05.029.
14. 陈杰. 质量永远是病理诊断的生命线[J]. 中华病理学杂志, 2016, 45(1): 1-2. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0529-5807.2016.01.001.
Chen J. Quality is always the lifeline of pathological diagnosis [J]. Chin J Pathol, 2016, 45(1): 1-2. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0529-5807.2016.01.001.
15. 王宏量, 孙亚昕, 张梦萍, 等. 医院病理科职业危害因素及其预防对策[J]. 临床与病理杂志, 2019, 39(6): 1321-1326. DOI: 10.3978/j.issn.2095-6959.2019.06.028.
Wang HL, Sun YX, Zhang MP, et al. Occupational risk factors in hospital pathology department and its preventive measures[J]. J Clin Pathol Res, 2019, 39(6): 1321-1326. DOI: 10.3978/j.issn.2095-6959.2019.06.028.
16. 田欣鑫, 王丽东, 王玥, 等. 低浓度苯和甲苯及二甲苯对工人生化和血常规的影响[J]. 工业卫生与职业病, 2024, 50(3): 268-271. DOI: 10.13692/j.cnki.gywsyzyb.2024.03.015.
Tian XX, Wang LD, Wang Y, et al. The Impact of Low Concentrations of Benzene, Toluene, and Xylene on Workers' Biochemical and Routine Blood Parameters [J]. Ind Health Occup Dis, 2024, 50(3): 268-271. DOI: 10.13692/j.cnki.gywsyzyb.2024.03.015.
17. 刘柱新, 钟学军, 梁英杰. 环保脱蜡剂在快速HE染色技术中的应用[J]. 诊断病理学杂志, 2017, 24(9): 717-718. DOI: 10.3969/j.issn.1007-8096.2017.09.023.
Liu ZX, Zhong XJ, Liang YJ. Application of environmentally friendly deparaffinizing agent in rapid HE staining technique [J]. Chin J Diagn Pathol, 2017, 24(9): 717-718. DOI: 10.3969/j.issn.1007-8096.2017.09.023.

(**责任编委**：肖伟；**责任编辑**：李扬杵)