

腹膜透析液细胞形态学检验中国专家共识(2025)

君安医学细胞平台专家委员会, 白求恩精神研究会检验医学分会细胞检验诊断与推广学组委员会

摘要: 腹膜透析液细胞形态学检查是诊断腹膜透析相关并发症(如腹膜炎)的关键检测技术, 亦可用于鉴别诊断腹腔出血、穿孔以及肿瘤腹膜转移等疾病。由于腹膜透析液在标本来源和细胞特性与腹腔积液存在显著差异, 且该领域长期以来缺乏统一的技术标准, 严重制约其在临床的推广应用。因此, 亟须制定针对腹膜透析液细胞形态学检验技术规范。本共识系统阐述腹膜透析液细胞学检验的目的、标本留取、操作流程、报告模式及临床意义, 旨在推动该技术的标准化与规范化, 为相关疾病的明确诊治提供可靠依据。

关键词: 腹膜透析液; 细胞形态学检验; 专家共识

中图分类号: R446.19 **文献标志码:** A **文章编号:** 1671-7414(2026)03-007-06

doi: 10.3969/j.issn.1671-7414.2026.03.002

Chinese Expert Consensus on Cytomorphological Examination of Peritoneal Dialysis Fluid(2025)

Expert Committee of Jun'an Medical Cytology Platform, Cell Diagnostics and Promotion Group, Branch of Laboratory Medicine, Bethune Spirit Research Association

Abstract: Cytological examination of peritoneal dialysis fluid is a key diagnostic technique for identifying peritoneal dialysis-related complications (such as peritonitis) and can also be used for the differential diagnosis of diseases such as intraperitoneal hemorrhage, perforation, and peritoneal metastasis of tumors. However, due to significant differences in sample sources and cellular characteristics between peritoneal dialysis fluid and ascites, and the long-term lack of unified technical standards in this field, its clinical application and promotion have been severely limited. Therefore, it is urgent to establish technical specifications for cytological examination of peritoneal dialysis fluid. This consensus systematically outlines the objectives, specimen collection, operational procedures, reporting formats, and clinical significance of peritoneal dialysis fluid cytology, aiming to promote the standardization and normalization of this technology and provide a reliable basis for the accurate diagnosis and treatment of related diseases.

Keywords: peritoneal dialysis fluid; cytomorphological examination; expert consensus

腹膜透析液(Peritoneal Dialysis Fluid, PDF)作为腹膜透析患者治疗过程中获得的体液标本, 受留腹时间、透析液生物相容性及患者免疫状态等多种因素的动态影响, 使其细胞学检查在具备突出临床应用价值的同时, 也面临独特的检验挑战^[1-3]。此检查不仅是快速诊断腹膜透析相关性腹膜炎的首要方法, 也为鉴别腹腔出血、穿孔及肿瘤腹膜转移等提供了快速、经济且具有重要鉴别价值的实验室依据。然而, 国内长期以来缺乏统一的技术标准与临床应用指南, 导致检测流程不规范, 标本处理与结果解读存在较大差异, 严重制约了该技术的临床推广与应用。为解决这一问题, 经国内该领域多位专家共同商讨, 并整合最新循证医学证据, 特制定本共识, 旨在系统规范检验操作、明确报告标准、阐释临床意义, 为相关疾病的诊治提供可靠依据。

1 检验目的

本检验的核心是对腹膜透析液标本进行细胞形态学分析, 包括红细胞计数、有核细胞计数和分类,

同时识别异常细胞, 观察是否存在细菌、真菌等病原体及其他有形成分, 从而为腹膜透析相关疾病的鉴别诊断、疗效评估和预后判断提供实验室依据。本共识聚焦于细胞形态学检验环节, 通过规范操作流程, 旨在提升检验结果的准确性与可靠性, 进而增强其临床应用价值。

2 标本留取

2.1 人员要求 操作者必须具备相应资质。院内由医护人员负责; 居家患者或其家属需经系统培训, 确认操作规范后方可执行。

2.2 留取准备 操作应在清洁、安静的环境中进行, 最大限度减少人员流动, 避免空气对流。对于居家操作, 应选择专用房间或避风区域, 以降低微生物污染风险。在留取标本前, 患者应保持舒适体位, 避免导管牵拉或扭曲, 若导管出口处有感染、皮肤破损等情况需先处理再留取标本。

2.3 消毒流程 消毒剂首选含有效碘5g/L的碘伏或75%(v/v)乙醇。以导管出口为中心, 由内向外螺旋

通讯作者: 吴茅(1961-), 男, 学士, 主任技师, 从事骨髓、胸腔积液等体液细胞检验与诊断, E-mail: wumao3000@163.com。

李相磊(1980-), 男, 学士, 副主任技师, 从事血液、体液及骨髓细胞学检验, E-mail: lixianglei1980@163.com。

式擦拭导管表面及周围皮肤,消毒直径不小于8cm,重复3遍且每遍需更换新棉签。导管接口分离后应分别消毒,待消毒剂自然干燥后再行连接。

2.4 留取方法 从腹膜透析引流袋中采集样本,标本留腹时间应不少于2h^[4]。如患者就诊处于干腹状态,需要先注入1~2L腹膜透析液,留腹2h后再引流送检^[5]。留取标本时,前5~10ml引流液应予以弃置,避免导管内污染物或陈旧性液体影响检测结果。血性标本留取时需避免剧烈晃动,防止红细胞破裂干扰形态观察,采集后应立即冷藏(2~8℃)并在2h内送检;浑浊标本多提示感染可能,需在留取前充分混匀,确保病原体及炎症细胞均匀分布,采集后立即送检,不得冷藏,以免影响病原体活性。

2.5 样本量 每次送检量10~15ml为宜。若需进行特殊检查,可根据要求增加送检量。

2.6 容器要求 建议使用无菌样本管,留取后立即加盖。严禁使用含添加剂的样品管或敞口容器,以确保细胞形态完整并防止外源性污染。

2.7 标本标识 标本留取后应立即进行标识。标识信息应至少包含患者姓名、住院号/门诊号等唯一识别信息,以及标本类型和留取时间。推荐使用预先印有上述信息的条码标签,以确保信息的准确性与可追溯性。

3 标本运送与接收

3.1 运送要求 确保细胞形态及病原体活性不受影响。运送过程中需严格遵循以下要求:①采用二次防护包装(内层为密封标本管,外层为防渗漏转运容器,内置吸水垫),避免容器破损或标本溢洒;②全程避免剧烈震荡,避免低于0℃的冷冻环境及高于30℃的高温环境,防止细胞形态破坏;③严格参照WS/T 662-2020《临床体液检验技术要求》^[6]落实生物安全防护措施,转运容器外需清晰标注生物危害标识及患者关键信息,确保运送安全规范。

3.2 接收标准 检验人员接收标本时,需要核对申请单与容器标识信息是否一致、完整;确认标本类型为腹膜透析液。对标识不清、标本量不足或有凝块的样本,应执行标本拒收程序,并及时通知临床重新留取。

3.3 保存要求 未及时检测的标本需要置于2~8℃保存,保存时间不超过24h;检验后标本建议在相同条件下保存72h以备复查,但不可作为出具报告的依据。

4 检验程序

4.1 理学检查 正常为无色透明液体;白色浑浊或伴有沉淀多见于腹腔感染;红色提示腹膜内出血;乳白色稀奶油状提示乳糜腹;淡黄色伴沉淀物需排除腹膜穿孔等外科并发症。

4.2 细胞计数 标本离心前的手工细胞计数(包括有核细胞及红细胞),应参照WS/T 662-2020《临床体液检验技术要求》^[6]执行;而使用仪器计数时,则

需要遵循自动化体液分析模式操作规范^[7]。结果统一以 $\times 10^6/L$ 为单位报告。

4.3 制片方法 根据有核细胞计数结果选择合适的制片方法:

4.3.1 细胞离心机涂片法:适用于有核细胞计数 $\leq 400 \times 10^6/L$ 的标本。操作方法为:有核细胞计数 $\leq 100 \times 10^6/L$ 的标本,每次加入标本量约500 μl ;有核细胞计数(100~400) $\times 10^6/L$ 之间的标本,每次加入标本量约200 μl ,如疑似有恶性细胞,则需要适当增加标本用量,也可以初步浓缩后,吸弃部分上清液,再按上述方法操作。以68 $\times g$ 的相对离心力离心5~10min,使有形成分固定于玻片上^[8]。

4.3.2 低速离心法:适用于有核细胞计数 $> 400 \times 10^6/L$ 的标本,具体操作基于现有文献与专家经验^[9]:使用低速离心机,以400 $\times g$ 的相对离心力(常见半径8cm的转速约1500 r/min),离心时间5~10min。离心后,用一次性吸管吸弃上清液(避免倒弃),保留约20 μl 管底沉渣,充分混匀后用于后续检测。如严重的脓性标本,建议采用低速离心法,以400 $\times g$ 离心2min,吸走上清后保留与沉渣体积相等的上清液,混匀后制片。

4.3.3 手工推片法:取5 μl 离心后管底沉渣标本,滴加于玻片一端(距边缘1.5cm或玻片长径1/3处)。根据细胞浓度调整推片角度:细胞浓度较高时,推片与载玻片呈30°~35°;细胞浓度较低时,角度调整为35°~45°。将推片边缘轻触液滴,待样本沿推片下缘自然散开后,以匀速向前平稳移动推片,使细胞均匀分布。涂片自然干燥后进行染色^[10]。为避免污染,推片使用前后需要彻底清洗干燥。

5 染色方法

5.1 常规染色 推荐采用瑞氏-吉姆萨(Wright-Giemsa)染液,以下简称瑞-吉染液。该染色法对细胞结构显示良好,能清晰呈现细胞核的染色质结构、胞质的着色情况及胞质内颗粒(如中性粒细胞的中性颗粒、嗜酸性粒细胞的嗜酸性颗粒等)的大小与形态特征,是进行细胞分类计数和识别异常细胞的理想方法。染液配置:建议优先选择商品化染色液以保证批次间稳定性。若需自行配置,可将瑞氏染粉与吉姆萨染粉按适当比例混合,溶于甲醇中配制而成,具体操作需严格遵循试剂配制规范。

5.2 特殊染色方法 为实现特定的诊断目标,可选择相应的染色方法:革兰染色、抗酸染色、铁染色、苏丹Ⅲ染色、过氧化物酶染色等。革兰染色可快速区分腹膜透析液中的革兰阳性菌与革兰阴性菌,初步判定病原菌种类,为早期经验性抗感染治疗提供依据;抗酸染色用于检测抗酸杆菌,辅助诊断结核性腹膜炎等感染;铁染色用于鉴别含铁血黄素,辅助诊断是否为陈旧性出血;苏丹Ⅲ染色可特异性识别脂肪

成分,辅助判断透析液中是否存在乳糜样渗漏;过氧化物酶染色主要用于鉴别白细胞类型,辅助判断急性感染性炎症的程度。

5.3 染色质量评价 染色完成后,应在低倍镜下对涂片进行初步评估。合格的染色应达到以下标准:细胞分布均匀、无染料沉淀;细胞核结构清晰,染色质显示分明;胞质色泽透亮,中性颗粒、嗜酸性颗粒等特殊颗粒着色准确;细胞周围无过多杂质。

6 阅片与分类

6.1 阅片流程 先低倍镜浏览全片,初步观察细胞分布、密度及染色效果。重点关注片尾及边缘处体积较大、核质比增高的异常细胞。对低倍镜下发现的可疑细胞、病原体及有形成分需要转换成油镜进一步观察和鉴别。

6.2 细胞分类 油镜计数100~200个有核细胞,结果以百分比形式报告,以确保统计可靠性。若全片有核细胞总数不足100个,应在报告中注明“全片共见有核细胞XX个”,并如实描述所见细胞类型及数量,不宜以百分比形式报告分类结果。

6.3 形态学描述 细胞形态学描述是报告不可或缺的组成部分,应与分类计数结果同步呈现。在油镜观察下,需重点描述以下关键特征:中性粒细胞是否存在退行性变(如核固缩、胞质空泡);淋巴细胞形态是否异常(如异常淋巴细胞);组织细胞是否有活化(胞体增大、伪足)或异型性表现;以及其他有形成分(如病原体、异常细胞)的形态特征。

手工镜检是细胞形态学检验的金标准,仪器分类结果不应替代。由于仪器法无法准确识别细胞类型(如单个核细胞包含淋巴细胞、单核细胞、巨噬细胞、恶性肿瘤细胞等),尤其在疑难病例中易导致漏诊,因此,细胞分类应以镜检结果为准,确保诊断可靠性。

7 报告

报告推荐采用图文形式,内容包含常规检查和细胞形态学检查两部分。

7.1 常规检查部分 包括颜色、透明度、红细胞计数、有核细胞计数和分类等信息。

7.2 细胞形态学检查部分 包括图像报告、形态学描述。

7.2.1 图像报告 通过实验室信息系统(LIS)或专用图文报告系统,选择染色良好、具有诊断代表性的图片2~4幅。图片须清晰度高、色彩还原真实,能够准确反映细胞形态特征。

7.2.2 形态学描述

7.2.2.1 细胞成分描述与判读建议: 细胞学诊断应遵循审慎原则。对异常细胞须进行详细描述,包括排列方式、分布状态、数量及形态学特征(如大小、核质比等)。对无明确肿瘤病史的初诊患者,若检出异形细胞,应避免直接使用恶性诊断术语,可采用描述性语

句(如“查见核异质细胞”),并在报告中明确建议临床动态观察,必要时进一步行流式细胞术或病理活检及免疫标记等检查。

7.2.2.2 其他有形成分描述: 对细菌、真菌、寄生虫等具有诊断价值的有形成分,须根据形态学特征进行描述并提示临床意义。如查见细菌时,应描述其形态(如杆状菌还是球状菌)及分布(胞内或胞外)(见图1);发现真菌,应区分孢子或菌丝;看到寄生虫时,应准确报告其种类;其他有特殊意义的成分(如脂肪滴、植物纤维、胆红素结晶等)也需在报告中提示,以辅助鉴别诊断。

8 重要结果报告与临床沟通流程

8.1 重要结果的即时通知 当镜检发现细菌、真菌、寄生虫、肿瘤细胞等对疾病诊断与治疗具有明确指导意义的指标时,应在出具正式报告前的第一时间通知临床医生。

8.2 异常细胞的主动沟通 对于报告中描述的异常细胞,检验人员应视情况主动与临床医生进行沟通,结合临床信息对细胞性质进行综合研判。

8.3 沟通原则与要点 所有沟通应准确、及时,并做好记录。可向临床说明,在腹膜透析液检查中,腹膜炎最为常见,镜检发现微生物时的形态学描述可为初始治疗提供重要参考。

9 涂片保存与归档

检验完成后,应对分类完毕的涂片进行系统化保存管理,确保标本的可追溯性。具体流程如下:

①核对与标识:仔细核对样本信息后,在玻片磨砂区域清晰标注或粘贴含患者姓名、样本编号、标本类型的标识;

②登记归档:完善登记记录后,按序存入专用储片柜;

③保存时限:常规涂片建议保存3~5年;恶性细胞、罕见病原体感染等特殊标本需要长期保存,应用中性树脂封片可防止褪色和氧化;

④电子数据管理:图文报告等电子数据应建立多重备份机制,确保信息安全和可追溯性,保存时间不低于15年。

10 生物安全与防护

10.1 标本的留取与运送 应符合WS/T 662-2020《临床体液检验技术要求》^[6]的生物安全相关要求,防止溢洒和污染。若标本溢洒,应立即对污染的环境和设备进行消毒处理。

10.2 人员防护 检验人员须严格执行标准预防。操作时必须佩戴手套、口罩;对于已知或疑似具有高致病风险的标本(如特定病原体感染),操作此类标本时,需在生物安全二级(BSL-2)实验室进行,必要时穿隔离衣并佩戴护目镜或防护面屏。操作后立即进

行手卫生。

10.3 标本溢洒处理原则 少量溢洒($< 10\text{ml}$): 立即用一次性吸水纸覆盖, 喷洒含有效氯 $2\ 000\ \text{mg/L}$ 含氯消毒剂浸润 30min 后清理, 并对污染区域再次擦拭消毒; 大量溢洒($\geq 10\text{ml}$): 立即疏散周围人员, 用警示标识划定污染区域, 戴双层手套、穿隔离衣、戴护目镜, 按上述方法清理后, 对污染区域进行空气消毒(紫外线照射 30min)。

10.4 操作环境 推荐在生物安全柜内操作, 以减少气溶胶暴露风险。

10.5 废弃物处理 需严格按照《医疗废物管理条例》^[11]的规定分类收集, 放入专用医疗废物容器, 粘贴医疗废物标识, 由具备资质的专业机构统一转运处置, 严禁随意丢弃或与生活垃圾混放。

11 生物参考区间

11.1 外观 无色、透明。

11.2 细胞计数与分类 有核细胞 $< 100 \times 10^6/\text{L}$, 且中性粒细胞比例低于 50% , 其他多见间皮细胞、巨噬细胞和淋巴细胞等^[12-15]。

12 临床意义

12.1 细胞形态的临床意义

12.1.1 中性粒细胞的比例及数量增高^[16-18]: 中性粒细胞增高最常见于细菌感染导致的腹膜炎, 其次是真菌(见图2)感染导致的腹膜炎, 也可见于长期透析导致的无菌性炎症、腹膜纤维化。

12.1.2 淋巴细胞增高^[19-21]: 淋巴细胞增高(见图3)并不是某一特定疾病的独有表现, 而是与多种病理状态相关。这些状态包括非感染性炎症、系统性免疫紊乱(如慢性肾病和非酒精性脂肪肝)、腹膜纤维化的进程以及特定并发症(例如包裹性腹膜硬化)。

12.1.3 嗜酸性粒细胞升高^[22-23]: 嗜酸性粒细胞(见图4)由透析液或消毒剂刺激等引起的腹膜透析相关嗜酸性腹膜炎。

12.1.4 巨噬细胞升高^[20,24]: 巨噬细胞(见图5)主要见于透析液成分的刺激、腹膜受损后、急性炎症恢复期以及出血后的巨噬细胞清扫。

12.1.5 间皮细胞增高^[25-26]: 腹膜损伤的早期信号, 常与腹膜纤维化和慢性炎症等病理状态相关。个别间皮细胞因损伤出现核增大或多核, 甚至有畸形改变(见图6), 呈现核异质改变, 但缺乏肿瘤细胞的畸形特征, 应注意与恶性肿瘤细胞鉴别。

12.1.6 肿瘤细胞^[27-28]: 肿瘤细胞的出现常见于消化道或妇科肿瘤的转移。形态畸形, 类同胸腹水肿瘤细胞变化。

12.2 其他有形成分

12.2.1 细菌及真菌: 常规细胞染色中发现微生物(细菌/真菌)应及时提示临床。此结果可为加做革兰氏

染色提供依据, 从而指导初始的经验性抗感染治疗; 最终方案应依据培养及药敏结果。

12.2.2 寄生虫^[29]: 寄生虫感染较为罕见, 需要明确种类。

12.3 理学特征与细胞形态联合鉴定

12.3.1 乳白色伴有核细胞异常增高, 镜下可见大量溶解的中性粒细胞, 提示化脓性感染。

12.3.2 稀乳白色奶油状, 有核细胞计数正常, 镜下见大量脂肪滴, 提示乳糜腹^[16]。

12.3.3 红色伴红细胞计数升高, 镜下见大量红细胞, 提示新鲜出血。若有含铁血黄素细胞, 提示伴有陈旧性出血。

12.3.4 绿色或黄绿色有特殊的腥臭味, 有核细胞计数异常增高, 镜下可见细菌和大量溶解的中性粒细胞, 提示化脓性感染。

12.3.5 淡黄色沉淀物伴有核细胞计数增高, 镜下见溶解的中性粒细胞, 伴脂肪滴、细菌、真菌、胆红素结晶或植物细胞/肌纤维, 提示腹膜穿孔。

13 质量控制

13.1 人员培训与授权 检验人员需要接受系统专业培训, 熟练掌握腹膜透析液细胞学检验的操作规范、细胞形态学特征(特别是异常细胞和病原体的鉴别)及结果报告原则。经考核合格并授权后, 方可独立签发报告。

13.2 内部质量控制 实验室应建立内部质量控制程序, 包括但不限于:

①标本复核要求: 对细胞计数异常、形态学可疑或与临床不符的标本进行复核。

②试剂与仪器校准: 定期验证染色液等试剂的有效性, 并对离心机、显微镜等设备进行校准和维护。

③人员间比对: 定期进行人员间结果比对, 确保判读一致性。

13.3 实验室间比对与人员上岗管理

13.3.1 实验室间比对: 各实验室应定期(如每年至少一次)与省内外优秀实验室进行一定数量(如不少于5份)标本的比对, 以评估结果的一致性, 及时发现并纠正潜在问题。

13.3.2 人员上岗培训与授权: 新入职人员或轮岗/离岗超过6个月再上岗者, 必须进行岗前培训和考核(包括理论知识和实际操作能力), 经考核通过后方可重新授权签发报告。

13.4 室间质量评价 建议各级临床检验中心和质量控制机构, 将腹膜透析液及其它体液(如浆膜腔积液、脑脊液、肺泡灌洗液等)的细胞学检验纳入常规室间质量评价计划, 并定期组织实施, 以推动体液细胞学检验的同质化水平。

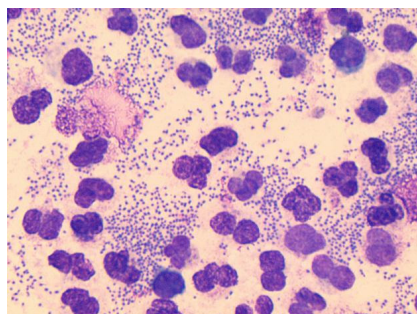


图1 球菌感染(瑞-吉染色, 1000×)

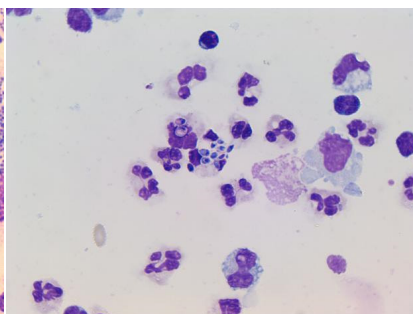


图2 真菌感染(瑞-吉染色, 1000×)

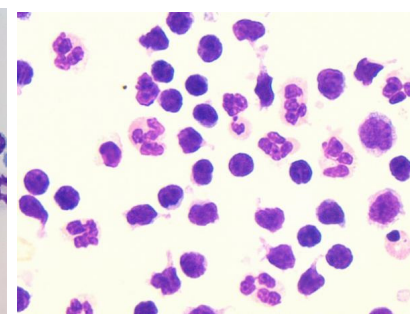


图3 淋巴细胞增多(瑞-吉染色, 1000×)

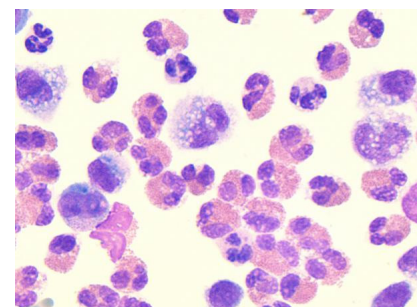


图4 嗜酸粒细胞增多(瑞-吉染色, 1000×)

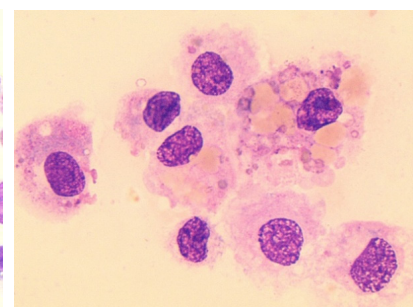


图5 巨噬细胞增高(瑞-吉染色, 1000×)

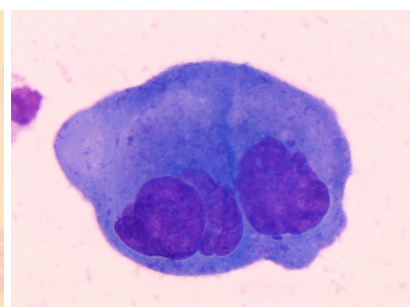


图6 间皮细胞核异质改变(瑞-吉染色, 1000×)

执笔:李相磊

主审:吴茅,周道银,岳保红,黄道连,高海燕,段爱军,李相磊,高菊兴,闫海润,赵成艳,曾强武,闫立志,张丽霞,丁帮胜,王敏敏。

参加共识讨论的专家(按姓氏拼音排序):

柏彬(永州市第一人民医院),包雪芬(桐庐县妇幼保健院),柴丽娟(运城同德医院),陈少慧(楚雄彝族自治州人民医院),陈晓婷(晋江市医院),陈荣旭(驻马店上蔡县人民医院),崔燕(西安大兴医院),丁邦胜(中国科学技术大学附属第一医院),杜彦懿(宁夏回族自治区中西医结合医院),段爱军(焦作市人民医院),高菊兴(临沂市人民医院),高标(开封市中心医院),韩晓婧(巩义市人民医院),胡阳(西安市第一医院),华星(安康市中心医院),黄伟萍(宁波大学附属阳明医院),黄林(龙泉市人民医院),黄道连(南方医科大学附属中山博爱医院),蒋雷(浙江省人民医院),金鑫(浙江省立同德医院),李宏波(浙江大学医学院附属第二医院),李晓勇(开封市中心医院),李相磊(开封市中心医院),李周扬(三亚市人民医院),李琰男(青海红十字医院),林慧君(浙江省人民医院),刘朝红(德阳市人民医院),卢毓(嘉兴市第一医院),路博(滑县人民医院),马海珊(楚雄彝族自治州人民医院),马贺婷(青海红十字医院),孟素芳(河北工程大学附属医院),浦怡菁(海宁康华医院),邱庆华(攀枝花市中西医结合医院),茹进伟(乐昌市人民医院),孙明月(德清县第三人民医院),吴茅(浙江省人民医院),王海鲜(临海市第一人民医院),王敏敏(杭州市第一人民医院),

王福斌(宁波大学附属人民医院),徐宏(上海健康医学院附属周浦医院),徐卫皓(烟台毓璜顶医院),闫海润(牡丹江医科大学附属红旗医院),闫立志(南方医科大学南方医院),俞佳慧(诸暨市中医医院),岳保红(郑州大学第一附属医院),曾强武(贵阳市第二人民医院),张博(陆军第八十三集团军医院),张丽霞(南京医科大学第一附属医院),张洌(贵州省兴仁市人民医院),张时民(北京协和医院),张维贞(永州市中心医院),赵成艳(大连医科大学附属第二医院),郑素洁(浙江省人民医院),钟懿(开封市中医院),周道银(上海长海医院),周玉利(杭州市第一人民医院)。

参考文献:

- [1] 邓秋,杨陈,安宁.腹膜透析相关性腹膜炎的临床治疗进展[J].临床肾脏病杂志,2024,24(10):865-869.
DENG Q, YANG C, AN N. Therapeutic advances of peritoneal dialysis-associated peritonitis[J]. Journal of Clinical Nephrology, 2024, 24(10): 865-869.
- [2] VAN DER SLUIS K, VAN SANDICK J W, VOLLEBERGH M A, et al. Improving diagnostic accuracy of identifying gastric cancer patients with peritoneal metastases: tumor-guided cell-free DNA analysis of peritoneal fluid[J]. Oncogene, 2024, 43(24): 1877-1882.
- [3] SCHIETZEL S, RIPPIN WAGNER S J, CALANCA L N. Peritonitis in peritoneal dialysis: when to consider acute pancreatitis? Case report and mini-review[J]. Case Reports in Nephrology and Dialysis, 2024, 14(1): 70-80.
- [4] LI P K, CHOW K M, CHO Y, et al. ISPD peritonitis guideline recommendations: 2022 update on prevention and treatment[J]. Peritoneal Dialysis International, 2022, 42(2): 110-153.
- [5] 中国腹膜透析相关感染防治专家组.腹膜透析相关感

- 染的防治指南[J]. 中华肾脏病杂志, 2018, 34(2): 139-148. Chinese Expert Group for Prevention and Treatment of Peritoneal Dialysis-Related Infection. Prevention and treatment guideline for peritoneal dialysis-related infection [J]. Chinese Journal of Nephrology, 2018, 34(2): 139-148.
- [6] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. WS/T 662-2020: 临床体液检验技术要求[S]. 北京: 中国标准出版社, 2020. National Health Commission of the People's Republic of China. WS/T 662-2020: Technical requirements for clinical body fluid examination[S]. Beijing: China Standards Press, 2020.
- [7] 王冲, 朱捷, 杨烁, 等. 全自动血液分析仪用于浆膜腔积液常规细胞计数可行性研究[J]. 检验医学, 2022, 37(6): 551-556. WANG C, ZHU J, YANG S, et al. Feasibility study of automated hematology analyzer on routine cell counts of serous cavity effusion [J]. Laboratory Medicine, 2022, 37(6): 551-556.
- [8] 君安医学细胞平台专家委员会. 脑脊液细胞形态学检验中国专家共识(2023)[J]. 现代检验医学杂志, 2023, 38(3): 1-5. Expert Committee of J.EDU Medical Cell Platform Soliciting Contributions. Consensus of Chinese experts on cellular morphological examination of cerebrospinal fluid(2023) [J]. Journal of Modern Laboratory Medicine, 2023, 38(3): 1-5.
- [9] 君安医学细胞平台专家委员会. 浆膜腔积液细胞形态学检验中国专家共识(2023)[J]. 现代检验医学杂志, 2023, 38(3): 6-10. Expert Committee of J.EDU Medical Cell Platform Soliciting Contributions. Consensus of Chinese experts on cellular morphological examination of serous effusion(2023)[J]. Journal of Modern Laboratory Medicine, 2023, 38(3): 6-10.
- [10] 张纪云, 龚道元. 临床检验基础[M]. 5版. 北京: 人民卫生出版社, 2020. ZHANG J Y, GONG D Y. Basic clinical laboratory medicine[M]. 5th ed. Beijing: People's Medical Publishing House, 2020.
- [11] 中华人民共和国国务院. 医疗废物管理条例[Z]. 2023 (2011修订). State Council of the People's Republic of China. Regulations on the administration of medical wastes[Z]. 2003 (Revised 2011).
- [12] ZHANG J H, CHEN Y X, CHEN T F, et al. Single-cell transcriptomics provides new insights into the role of fibroblasts during peritoneal fibrosis[J]. Clinical and Translational Medicine, 2021, 11(3): e321.
- [13] TAKAHASHI K, KURASHINA K, YAMAGUCHI H, et al. Altered intraperitoneal immune microenvironment in patients with peritoneal metastases from gastric cancer[J]. Frontiers in Immunology, 2022, 13: 969468.
- [14] HUANG Q, SUN Y X, PENG L, et al. Extracellular vesicle-packaged ILK from mesothelial cells promotes fibroblast activation in peritoneal fibrosis[J]. Journal of Extracellular Vesicles, 2023, 12(7): e12334.
- [15] LI S T, ZHUANG Y Y, JI Y, et al. BRG1 accelerates mesothelial cell senescence and peritoneal fibrosis by inhibiting mitophagy through repression of OXR1[J]. Free Radical Biology & Medicine, 2024, 214: 54-68.
- [16] MEHROTRA R, WILLIAMSON D E, BETTS C R, et al. A prospective clinical study to evaluate the ability of the CloudCath system to detect peritonitis during in-home peritoneal dialysis (CATCH)[J]. Kidney International Reports, 2024, 9(4): 929-940.
- [17] SU H Y, ZOU R, SU J Q, et al. Sterile inflammation of peritoneal membrane caused by peritoneal dialysis: focus on the communication between immune cells and peritoneal stroma[J]. Frontiers in Immunology, 2024, 15: 1387292.
- [18] SZEBENI B, VERES-SZÉKELY A, PAP D, et al. Extracellular vesicles of patients on peritoneal dialysis inhibit the TGF- β and PDGF-B-mediated fibrotic processes[J]. Cells, 2024, 13(7): 605.
- [19] CHENG X B J, BARGMAN J. Complications of peritoneal dialysis part II: nonmechanical complications[J]. Clinical Journal of the American Society of Nephrology, 2024, 19(6): 791-799.
- [20] SUTHERLAND T E, SHAW T N, LENNON R, et al. Ongoing exposure to peritoneal dialysis fluid alters resident peritoneal macrophage phenotype and activation propensity[J]. Frontiers in Immunology, 2021, 12: 715209.
- [21] SUN Y X, HUANG Q, SUN J, et al. Mucosal-associated invariant T (MAIT) cell-mediated immune mechanisms of peritoneal dialysis-induced peritoneal fibrosis and therapeutic targeting[J]. Journal of the American Society of Nephrology, 2025, 36(6): 1072-1087.
- [22] CRANE C, CUNARD R A, SWEISS N, et al. Anaphylaxis from ethylene oxide-sterilized dialysis tubing and needles: a case report[J]. American Journal of Kidney Diseases, 2023, 82(2): 243-246.
- [23] ZHANG Q Y, XIA Y Y, ZHANG M, et al. Peritoneal dialysis-related eosinophilic peritonitis: a case report and review of the literature[J]. BMC Nephrol, 2023, 24(1): 10.
- [24] YANG C Y, CHANG P Y, CHEN J Y, et al. Adipose-derived mesenchymal stem cells attenuate dialysis-induced peritoneal fibrosis by modulating macrophage polarization via interleukin-6[J]. Stem Cell Research & Therapy, 2021, 12(1): 193.
- [25] YU F, CHEN J, WANG X Y, et al. Metabolic reprogramming of peritoneal mesothelial cells in peritoneal dialysis-associated fibrosis: therapeutic targets and strategies[J]. Cell Communication and Signaling, 2025, 23(1): 114.
- [26] Ramil-Gómez O, López-Pardo M, Fernández-Rodríguez J A, et al. Involvement of mitochondrial dysfunction in the inflammatory response in human mesothelial cells from peritoneal dialysis effluent[J]. Antioxidants (Basel), 2022, 11(11): 2184.
- [27] BAI L, NI B, SHEN X Y, et al. Effectiveness of circulating tumor cells and circulating tumor DNA in peritoneal lavage fluid for predicting metachronous peritoneal metastasis of gastric cancer[J]. Translational Research, 2025, 283: 13-21.
- [28] MEI S S, CHEN X, WANG K, et al. Tumor microenvironment in ovarian cancer peritoneal metastasis[J]. Cancer Cell International, 2023, 23(1): 11.
- [29] WU X J, WU S R, SHAN J P, et al. Resolution of peritoneal dialysis-associated peritonitis from Weissella confusa combined with gastric hookworm disease: a case report and literature review[J]. Seminars in Dialysis, 2024, 37(5): 404-407.

收稿日期: 2025-12-08

修回日期: 2026-02-25

更正: 2026年41卷第2期169页2.4部分第5行
“UAM” 变更为 “UVM”。