

腹膜透析相关腹膜炎临床管理新识

李瑜¹ 常颖忠¹ 董殷¹ 李瑜琳² (通讯作者)

1.青海大学 青海 西宁 810016

2.青海省人民医院 青海 西宁 810007

【摘要】：腹膜透析相关腹膜炎（Peritoneal Dialysis-associated Peritonitis, PDAP）作为诱发透析技术失败的核心并发症，其诊疗路径正经历从经验性干预向精准施治的深刻范式转换。本文全盘聚焦于 PDAP 临床管理的前沿新识，系统阐述其循证诊断、阶梯式抗感染体系及重症转归策略。在早期预警与确诊环节，临床须立足“三去二”循证基准采取“有罪推定”的急诊干预思维；鉴于致病微生态深刻受制于地域与气象学潮汐，亟需构建基于“时空异质性”的动态耐药预警模型以指导初始用药。在经验性与辅助干预维度，留取高质量标本后应即刻构筑兼顾革兰阳性与阴性菌的双重防线，经腹腔局部给药方案必须深度契合患者残余肾功能及不同透析模式的药代动力学特征；并前置性防范蛋白质-能量消耗及导管微血栓的形成。随着致病原及药敏图谱的破译，治疗需敏捷切换至降阶梯与目标导向干预，依据致病病毒力将个体化疗程严格锚定于 2 至 3 周，并依托跨学科视角警惕继发性肠源性急腹症。针对复杂重症感染，现代质控体系引入“时间-病原学”二维矩阵以精准界定拔管干预阈值；面对难治性、复发性及真菌性事件，果断实施外科拔管以达成彻底的源头控制，配合序贯抗菌及严苛的模式重返评估，是阻断疾病向全身毒血症转归的关键止损抉择。综上所述，持续践行基于微生态变迁与数据驱动的规范化诊疗法则，必将大幅优化 PDAP 临床结局，进一步稳固腹膜透析作为终末期肾病一线替代治疗的战略核心地位。

【关键词】：腹膜透析；腹膜炎；经验性抗菌治疗；导管拔除；临床管理

DOI:10.12417/2811-051X.26.06.004

1 介绍

腹膜透析相关腹膜炎（Peritoneal Dialysis-associated Peritonitis, PDAP）作为腹膜透析（Peritoneal Dialysis, PD）极具威胁性的常见并发症，严重制约着患者的生存质量与长期预后^[1,2]。临床统计表明，超过 15% 的 PD 患者因罹患腹膜炎而直接死亡或将其作为主要致死诱因^[1-3]。不仅如此，单次重症发作或病情迁延反复常引发腹膜超滤功能衰竭，构成了患者发生技术失败并被迫转为长期血液透析的最核心原因^[4]。为规范临床实践，国际腹膜透析学会（International Society for Peritoneal Dialysis, ISPD）在过去三十年间持续对 PDAP 防治指南进行迭代更新^[2,5,6]。从 2010 版将治疗与预防分立，到 2023 版对预防与治疗策略进行深度整合与重构，其演变轨迹深刻反映了学术界对该疾病认知的不断深化^[2,5-9]。由于各时期指南在具体干预路径及推荐力度上存在动态调整，本文立足于历代指南的演进脉络，聚焦 PDAP 预防策略与治疗进展进行系统综述，旨在为当前临床制定更为精准、规范的防治方案提供前沿循证依据。

2 腹膜炎发生率的质控监测与报告规范

建立严谨的流行病学监测体系是优化 PD 中心管理质量的核心环节。ISPD 建议各中心应至少以年度为周期对 PDAP 发生率进行常规审核^[6,9]。在统计学量纲上，必须采用“次/患者·年”作为标准化报告单位，以替代易引起混淆的“患者·月/次”。现代腹透质控体系不仅关注总体发病率，更要求对病原学特异性感染率、年度无腹膜炎患者占比以及局部致病菌群的耐药谱系进行精细化动态追踪^[6,9,10]。在数据核算规则方面，复发性腹膜炎事件应合并计为单次；且为确切评估早期风险，统

计起点应界定于患者介入 PD 规范化培训之日^[6,9]。值得警惕的是，随着临床要求的不断提高（如 ISPD 新版指南已将质控目标严格至 <0.4 次/患者·年），全球各地乃至同区域不同中心之间的发病率仍呈现显著的异质性^[11]。一项最新研究表明，各中心对 ISPD 标准化防治策略的执行力度与依从性鸿沟，正是导致这种感染风险临床异质性的关键驱动因素^[12]。

3 腹膜透析相关性腹膜炎的临床管理

3.1 循证诊断与实验室质控

PDAP 的临床确诊严格依托于经典的“三去二”循证基准^[2,5,13,14]：其一，存在典型的腹部靶器官体征（腹痛）或肉眼可见的透出液浑浊；其二，在保障透析液充分留腹（≥2 小时）的前提下，透出液白细胞计数 >100/μl，且伴随中性粒细胞比例 >50% 的炎症表型；其三，获得透出液微生物培养阳性的病原学确证。然而，阻断疾病向重症演变的核心在于缩短“诊断-治疗”时间窗。指南强调，面对透出液浑浊的患者，医疗团队需采取“有罪推定”的急诊思维，在留取标本后第一时间启动经验性抗感染干预，切勿因等待检验结果而延误病情^[2,9]。另外，规范化的标本采集是获取高质量病原学证据的基石。对于疑似感染者，完善细胞学镜检、革兰氏染色与细菌培养是必选动作。其中，采用标准血培养瓶进行床旁直接接种已确立为提升致病菌检出率的“金标准”^[2,9]。在样本流转环节，若存在送检延迟，标本必须严格锚定于 37°C 环境中进行模拟孵育以维持细菌活力。值得注意的是，尽管透出液离心浓缩等物理富集手段理论上可优化阳性率，但因流程非标准化及人力成本高昂而难以常规落地^[2,9]。同时，针对尿液试纸条快速筛查或分子生物学 PCR

技术等前沿替代方案,当前学界仍持谨慎态度,其实际诊断效能尚需更大规模的真实世界数据予以背书^[2,9]。

3.2 基于气候生态与季节演进的动态预警

在宿主个体差异之外,PDAP致病微生物的分布变迁深刻受制于宏观的地理生态区位与微观的气象学季节潮汐^[9]。现代循证流行病学明确指出,致病菌群表现出强烈的“时空异质性”^[15,16]。以纬度较低的季风气候区为例,夏季持续的高温高湿负荷极易诱发导管出口处皮肤屏障的浸渍性衰败,从而介导非发酵革兰阴性杆菌(如铜绿假单胞菌)与条件致病真菌(如念珠菌属)的爆发性定植及跨壁移位,常在特定温湿度阈值下形成显著的感染波峰;而高纬度严寒地区的感染驱动力则常年以革兰阳性球菌的接触性污染为主^[10,15,17,18]。这种由外部气象学变量驱动的病原迁跃现象,彻底颠覆了静态的抗感染诊疗逻辑。它要求临床团队不仅要掌握基础病原学,更需引入回归分析或高维数据挖掘手段,构建基于本中心“地域-气候”特征的动态耐药预警模型,方能不同季节窗内,为经验性抗感染防线的靶向构建提供高精度的时空依据^[2,9]。

3.3 PDAP的经验性抗菌治疗策略

在微生态导向的广谱覆盖策略方面,获取高质量病原学标本是启动经验性靶向治疗的“发令枪”。鉴于致病菌群的地域高度异质性,学界并不推崇“一刀切”的标准化处方,而是强调基于各中心局部耐药谱的定制化施治^[9]。经验性方案的底层逻辑必须构筑起双重防御壁垒:即同步覆盖革兰阳性菌与革兰阴性菌(需涵盖抗假单胞菌活性)。当前主流范式为:以万古霉素或一代头孢(视中心MRSA流行率定夺)作为G+防线,联合三代头孢或氨基糖苷类作为G-防线^[5,9,19]。

在给药路径上,除并发系统性脓毒症需诉诸静脉给药外,经腹腔局部给药(Intraperitoneal,IP)凭借靶器官的高局部药物浓度优势被确立为绝对首选(若IP操作受阻,静脉给药仅作为桥接过渡)^[9]。在药剂学操作层面,万古霉素、氨基糖苷及头孢类可安全共溶于透析液袋;但严禁将万古霉素与头孢他啶于单一注射器内高浓度混合,以规避晶体析出等物理不相容性^[9,20]。更为严峻的挑战在于剂量个体化:现有指南的推荐剂量多依赖经验性外推,针对具有显著残余肾功能(Residual Kidney Function,RKF)的受试者,标准固定剂量常因残余肾的额外清除而导致血药/腹腔药物暴露不足,这正是临床非特异性治疗失败的核心诱因之一^[9,15,21]。

给药频次也至关重要。腹腔给药的频次设定需深度契合药物的药代动力和药效(Pharmacokinetics and Pharmacodynamics,PK/PD)特征^[9]。由于腹膜炎急性期腹膜通透性剧增,药物在体循环与腹腔间形成动态再分布,使得间歇性给药(要求单次留腹 ≥ 6 小时)具备了可行性。对于 β -内酰胺类等典型的时间依赖型抗菌药物,维持游离药物浓度高

于最低抑菌浓度的时间($T>MIC$)是决定杀菌效能的关键,故理论上连续给药的药效学获益最佳;但受限于医疗照护资源,间歇性给药常作为现实妥协^[2,9]。万古霉素则依据其独特的长半衰期,多采取每4至5天一次的间歇性脉冲给药,且要求稳态血药谷浓度靶向 $>15\mu\text{g/ml}$ 以防止治疗脱靶。此外,短程应用氨基糖苷类未被证实会引发RKF的加速衰退,但累积剂量毒性(尤其是前庭神经毒性)仍是限制其长程使用的红线^[2,9]。值得警惕的是,自动化腹膜透析(Automated Peritoneal Dialysis,APD)的抗感染治疗仍是当前的学术盲区。虽然将APD临时切换为CAPD有助于优化PK学参数,但在真实世界中常受限于设备或患者依从性。若维持APD模式,间歇给药必须锚定于日间长留腹期。由于APD高频次的短留腹特性会加速透析清除率,盲目套用CAPD的药代学模型极易导致APD患者陷入亚治疗浓度,因此临床常需予以更大负荷的日剂量补偿^[2,9,22]。

3.4 围感染期的非抗菌性辅助措施

尽管依托门诊路径已能妥善应对大部分常规PDAP事件,但临床收治入院的决策阈值需建立在对宿主全身毒血症程度、血流动力学储备以及真实世界照护资源的严密分级评估之上^[6,9]。在抗微生物干预之外,导管的物理通畅性构成了治疗的另一大基石。当透出液表现出肉眼可见的重度浑浊时,经验性地在透析液中规律添加肝素,已成为拮抗纤维蛋白网络交联、阻断导管腔内微血栓梗阻的标准化支持操作。同时,全程辅以防菌性口服制霉菌素以捍卫微生态平衡,亦是降低并发症的必要举措。同时,PDAP的急性炎症风暴会深刻重塑腹膜的溶质转运特性。对于并发糖尿病的患者而言,炎症介导的局部高通透性会急剧放大透析液葡萄糖的跨膜吸收负荷,极易诱发难以控制的血糖震荡,从而必须强制启动高频次的血糖追踪机制。更为严峻的是,急性期腹膜病理性屏障破坏会导致大分子蛋白质呈指数级渗漏丢失;这种感染介导的高分解代谢状态,若缺乏前置性的精准营养补偿,将促使患者在极短时间内跌入严重的“蛋白质-能量消耗(Protein-energy wasting,PEW)”深渊,进而形成免疫力低下与难治性感染的恶性循环^[2,6,9]。

3.5 病原学导向的后续管理与特异性干预

随着病原学及药敏图谱的揭晓,抗感染策略必须由经验性盲覆盖迅速向“目标导向干预”及“降阶梯治疗”切换。具体而言,明确靶向病原体后,应果断撤除冗余的跨谱抗菌药物(如确诊G+菌则停用G-防线药物),以遏制多重耐药菌(Multidrug-Resistant Organism,MDRO)的筛选。在疗效追踪层面,治疗48-72小时后的透出液重评估是核心质控节点。若第3天透出液白细胞负荷仍高居 $>1090/\mu\text{l}$,该界值被视为预测治疗无应答的高特异性生物标志物,提示需紧急重估治疗框架^[23,24]。另一方面,抗菌暴露时长严格受制于病原菌群的毒力与生物被膜(Biofilm)形成倾向。对于低毒力的凝固酶阴性葡萄

球菌、链球菌属及培养阴性事件，在获取充分临床缓解后，2周短程疗法即为达标^[9]。在培养阴性病例的降阶梯抉择中，当前指南强烈主张及时叫停作为G-覆盖的氨基糖苷类药物，以阻断不可逆的靶器官累积毒性（如耳毒性），尽管联合抗氧化剂（如N-乙酰半胱氨酸）的前庭保护策略仍在探索阶段^[6,25]。相反，面对金黄色葡萄球菌、肠球菌属、棒状杆菌及各类革兰阴性杆菌（含假单胞菌属）等高侵袭性或易定植病原体，疗程必须强制跨越3周的安全线^[26]。

因此，针对特定病原体的PK特性需进行精细化处方调校。肠球菌因其对头孢菌素的“天然内在耐药”，加之氨苄西林经腹腔局部给药时存在的严重理化降解缺陷，致使腹腔内注射万古霉素成为该类感染的唯一保底防线（除外耐万古霉素肠球菌定植）^[2,27]。应对假单胞菌属时，单药极易诱发突破性感染，必须强行构筑“双重机制杀菌壁垒”（如氨基糖苷类联用具有抗假单胞菌活性的三代/四代头孢，或辅以氟喹诺酮类）^[27,28]。其次，多重微生物检出的临床解读需依托内外科跨学科视角：若透出液混合呈现多种肠道定植菌，且内科靶向干预收效甚微，此乃继发性肠源性急腹症（如肠穿孔/缺血）的“极危信号”。此时应即刻前置外科干预评估，并全面升级为覆盖厌氧菌（甲硝唑）的顶级三联抗感染体系^[6,9,29]。而单纯多重G+菌检出多指代管路触碰污染，内科抗微生物干预足以应对。在分枝杆菌谱系中，经典结核杆菌对标准化疗极其敏感；然非结核分枝杆菌感染常呈现难治性进展，尽早实施外源性异物移除（即拔除透析导管）是打破感染链条的关键先决条件^[6,9]。

3.6 重症感染事件与透析导管的拔除策略

在重症及迁延性PDAP的管理中，适时阻断外源性异物（透析导管）介导的生物被膜感染链是挽救患者生命的关键（核心拔管指征详见表1）^[2,9,30]。为规范拔管干预阈值，现代质控体系引入了基于时间窗与致病菌株同源性的二维评价矩阵^[2,9]：

（1）抗感染无应答（即难治性）：严格界定为在启动敏感抗微生物干预满5个自然日后，透出液浑浊等靶器官炎症表型仍未逆转；（2）近期同源复发：指在前次规范化疗程停药后的4周高危期内，原位微生态（同源菌株或呈培养阴性）再次爆发定植感染；（3）近期异源再发：同样发生于停药后4周内，但病原学图谱发生更迭（不同菌株），多提示无菌屏障的广泛破溃；（4）远期同源重现：特指停药跨越4周安全窗后，同源致病菌的再次侵袭。

面对真菌性或被判定为难治性的PDAP事件，实施外科拔管以实现彻底的源头控制不容延迟。拔管并非治疗的终点，临床必须在无管状态下辅以至少2周的序贯靶向抗菌治疗以彻底清除腹膜残存负荷^[2,31]。关于腹透管路的重建与模式重返，学界主张采取严苛的审慎策略^[2,9,32]：重新植入导管的最低门槛为“拔管动作完成 ≥ 2 周，且临床及生化层面的腹膜炎标志物实现深度缓解”。另一方面，针对单纯的难治性出口处/隧道炎

症，移除导管亦是打破感染壁垒的必经之路。但若该定植局限于腹壁而未突破腹膜防线（即无并发PDAP或并发感染已获病原学清除），实施一期同期原位/异位拔管及重置术，以维持腹透通路的连续性，已被证实为一种安全且极具卫生经济学获益的现代微创干预选项^[32,33]。

表1 腹膜透析导管拔除的临床指征分层

拔管指征分类	具体临床场景与致病类型
绝对/核心干预指征	<ul style="list-style-type: none"> • 抗感染无应答（难治性）腹膜炎^a • 近期同源复发及近期异源再发腹膜炎 • 难治性导管出口处及隧道系统感染 • 真菌性腹膜炎及非结核分枝杆菌腹膜炎
相对/个体化考量指征	<ul style="list-style-type: none"> • 远期同源重现性腹膜炎 • 结核分枝杆菌（<i>Mycobacterium tuberculosis</i>）继发性腹膜炎 • 伴发多种肠道致病菌（多重肠源性微生物）定植的重症腹膜炎

a 难治性指接受敏感抗生素治疗5天后透出液仍未转清。
本表格评估分类理念参考文献^[9]。

4 结论与前瞻

综上所述，尽管现行权威指南已为PDAP构建了相对严密的诊疗框架，但转化医学与临床实践间仍存在不容忽视的知识鸿沟。令人深思的是，靶向纠正部分可干预危险因素并未如预期般带来绝对感染风险的压降；而自动化腹膜透析专属的药代动力学（PK/PD）模型及标准化给药路径亦是当前的学术盲区。更为严峻的是，前沿抗微生物制剂在新型腹透液中的理化降解动力学数据严重匮乏，且临床在遏制病原体同源复发与异源再发的防御策略上依然捉襟见肘。为规范临床决策路径，本文基于最新共识提炼了PDAP的靶向管理运算法则（详见图1）。值得肯定的是，得益于连接系统的防污染革新、微生态屏障管理的优化以及全球循证干预指南的全面普及，近年来PDAP发生率已呈现出全球性的显著下降轨迹，这不仅改善了患者的远期预后，更彻底夯实了腹膜透析作为终末期肾病一线肾脏替代治疗核心模式的战略地位。

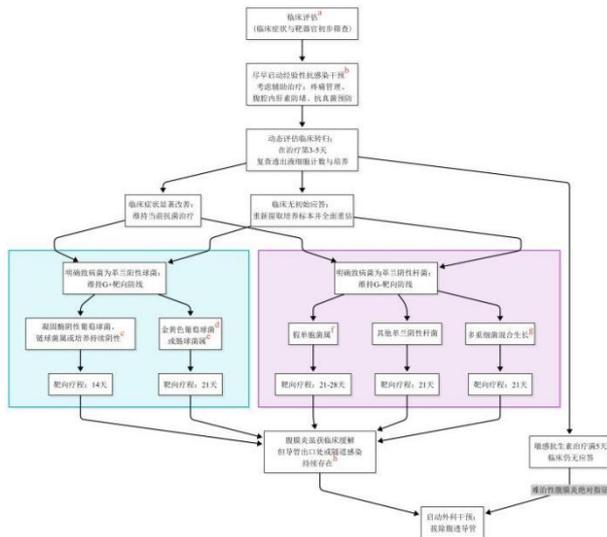


图1 腹膜透析相关性腹膜炎的治疗流程。

注: [a]临床评估: 应涵盖详尽的病史采集、系统的体格检查、导管出口处及隧道的专科查体, 并常规留取腹膜透析透出

液行细胞计数、白细胞分类、革兰氏染色及病原微生物培养。[b]经验性选药: 经验性抗菌方案的遴选必须严格锚定患者既往感染史及本中心局部的病原菌耐药监测图谱。[c]培养阴性处理: 针对培养持续阴性的病例, 若所在中心革兰阴性(G-)菌腹膜炎流行率较高, 可酌情延长经验性G-菌靶向覆盖疗程。[d]金葡萄菌筛查: 确诊后需同步启动金黄色葡萄球菌定植状态的常规筛查。[e]肠球菌干预: 若病原学鉴定为肠球菌属, 因其内在耐药特性, 必须选用万古霉素或其他具有针对性的有效抗菌制剂。[f]假单胞菌治疗: 必须依据药敏结果构筑双效抗菌壁垒(即联用两种不同机制的有效抗生素); 此联合原则同样适用于嗜麦芽芽食单胞菌及其他假单胞菌样微生物感染。[g]外科急腹症预警: 检出多重肠源性细菌时需高度警惕继发性外科急腹症(如肠穿孔)可能; 在维持G-广谱覆盖的基础上, 强烈建议叠加甲硝唑与万古霉素的联合靶向方案。[h]难治性迁延: 拔管指征尤见于由金黄色葡萄球菌或假单胞菌属驱动的重症合并感染事件。

参考文献:

[1] SZETO C,WONG T Y,CHOW K,et al.Are peritoneal dialysis patients with and without residual renal function equivalent for survival study?Insight from a retrospective review of the cause of death[J].Nephrology,dialysis,transplantation:official publication of the European Dialysis and Transplant Association-European Renal Association,2003,18(5):977-982.

[2] LI 等 PHILIP KAM-TAO.2022 版国际腹膜透析学会腹膜透析相关性腹膜炎防治指南[M].中华医学电子音像出版社,2023.

[3] BOUDVILLE N,KEMP A,CLAYTON P,et al.Recent peritonitis associates with mortality among patients treated with peritoneal dialysis[J].Journal of the American Society of Nephrology:JASN,2012,23(8):1398-1405.

[4] SALZER W L.Peritoneal dialysis-related peritonitis:challenges and solutions[J].International journal of nephrology and renovascular disease,2018,11:173-186.

[5] MANCINI A,TODD L.Inconsistencies in ISPD Peritonitis Recommendations:2016 Update on Prevention and Treatment and The ISPD Catheter-Related Infection Recommendations:2017 Update[J].Peritoneal dialysis international:journal of the International Society for Peritoneal Dialysis,2018,38(4):309-310.

[6] LI P K,SZETO C C,PIRAINO B,et al.ISPD Peritonitis Recommendations:2016 Update on Prevention and Treatment[J].Peritoneal dialysis international:journal of the International Society for Peritoneal Dialysis,2016,36(5):481-508.

[7] LI P K,SZETO C C,PIRAINO B,et al.Peritoneal dialysis-related infections recommendations:2010 update[J].Peritoneal dialysis international:journal of the International Society for Peritoneal Dialysis,2010,30(4):393-423.

[8] PIRAINO B,BERNARDINI J,BROWN E,et al.ISPD position statement on reducing the risks of peritoneal dialysis-related infections[J].Peritoneal dialysis international:journal of the International Society for Peritoneal Dialysis,2011,31(6):614-630.

[9] CHOW K M,LI P K,CHO Y,et al.ISPD Catheter-related Infection Recommendations:2023 Update[J].Peritoneal dialysis international:journal of the International Society for Peritoneal Dialysis,2023,43(3):201-219.

[10] 蔡慧芳,徐洁玲,吴宗壁,等.腹膜透析相关性腹膜炎患者居家自我管理障碍的质性研究[J].护理学杂志,2025,40(12):109-112.

[11] CHO Y,JOHNSON D W.Peritoneal dialysis-related peritonitis:towards improving evidence,practices,and outcomes[J].American journal of kidney diseases:the official journal of the National Kidney Foundation,2014,64(2):278-289.

[12] PERL J,FULLER D S,BIEBER B A,et al.Peritoneal Dialysis-Related Infection Rates and Outcomes:Results From the Peritoneal Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study(PDOPPS)[J].American journal of kidney diseases:the official journal of the National

Kidney Foundation,2020,76(1):42-53.

- [13] SZETO C,LI P K.Peritoneal Dialysis-Associated Peritonitis[J].Clinical journal of the American Society of Nephrology:CJASN,2019,14(7):1100-1105.
- [14] CHO Y,CHOW K,KAM-TAO LI P,et al.Peritoneal Dialysis-Related Infections[J].Clinical journal of the American Society of Nephrology:CJASN,2024,19(5):641-649.
- [15] 孙净.腹膜透析相关性腹膜炎现状及危险因素研究进展[J].中外医学研究,2025,23(34):174-177.
- [16] 艾园园,包斯增,边学燕.腹膜透析相关性腹膜炎治疗失败的影响因素[J].中国中西医结合肾病杂志,2025,26(4):312-315.
- [17] 韩庆烽,汪涛.腹膜透析相关性腹膜炎[J].中国血液净化,2007,6(12):642-644.
- [18] 张译丹,魏立新.腹膜透析相关性腹膜炎频发的危险因素[J].吉林医学,2025,46(11):2732-2736.
- [19] BALLINGER A E,PALMER S C,WIGGINS K J,et al.Treatment for peritoneal dialysis-associated peritonitis[J].The Cochrane database of systematic reviews,2014,2014(4):CD005284.
- [20] de VIN F,RUTHERFORD P,FAICT D.Intraperitoneal administration of drugs in peritoneal dialysis patients:a review of compatibility and guidance for clinical use[J].Peritoneal dialysis international:journal of the International Society for Peritoneal Dialysis,2009,29(1):5-15.
- [21] WHITTY R,BARGMAN J M,KISS A,et al.Residual Kidney Function and Peritoneal Dialysis-Associated Peritonitis Treatment Outcomes[J].Clinical journal of the American Society of Nephrology:CJASN,2017,12(12):2016-2022.
- [22] TOKGOZ B,SOMDAS M A,UCAR C,et al.Correlation between hearing loss and peritonitis frequency and administration of ototoxic intraperitoneal antibiotics in patients with CAPD[J].Renal failure,2010,32(2):179-184.
- [23] YU X,WANG J,LIANG C,et al.Elevated effluent lactate independently predicts the adverse outcomes of peritoneal dialysis associated peritonitis[J].Scientific reports,2025,15(1):24009.
- [24] CHOW K M,SZETO C C,CHEUNG K K,et al.Predictive value of dialysate cell counts in peritonitis complicating peritoneal dialysis[J].Clinical journal of the American Society of Nephrology:CJASN,2006,1(4):768-773.
- [25] TOKGOZ B,UCAR C,KOCYIGIT I,et al.Protective effect of N-acetylcysteine from drug-induced ototoxicity in uraemic patients with CAPD peritonitis[J].Nephrology,dialysis,transplantation:official publication of the European Dialysis and Transplant Association-European Renal Association,2011,26(12):4073-4078.
- [26] KUSSMANN M,SCHUSTER L,ZEITLINGER M,et al.The influence of different peritoneal dialysis fluids on the in vitro activity of ampicillin,daptomycin,and linezolid against Enterococcus faecalis[J].European journal of clinical microbiology&infectious diseases:official publication of the European Society of Clinical Microbiology,2015,34(11):2257-2263.
- [27] MCQUILLAN R F,CHIU E,NESSIM S,et al.A randomized controlled trial comparing mupirocin and polysporin triple ointments in peritoneal dialysis patients:the MP3 Study[J].Clinical journal of the American Society of Nephrology:CJASN,2012,7(2):297-303.
- [28] SZETO C C,CHOW K M,LEUNG C B,et al.Clinical course of peritonitis due to Pseudomonas species complicating peritoneal dialysis:a review of 104 cases[J].Kidney international,2001,59(6):2309-2315.
- [29] SZETO C,CHOW K,WONG T Y,et al.Conservative management of polymicrobial peritonitis complicating peritoneal dialysis--a series of 140 consecutive cases[J].The American journal of medicine,2002,113(9):728-733.
- [30] SZETO C,CHOW K,WONG T Y,et al.Feasibility of resuming peritoneal dialysis after severe peritonitis and Tenckhoff catheter removal[J].Journal of the American Society of Nephrology:JASN,2002,13(4):1040-1045.
- [31] RAM R,SWARNALATHA G,DAKSHINAMURTY K V.Reinitiation of peritoneal dialysis after catheter removal for refractory peritonitis[J].Journal of nephrology,2014,27(4):445-449.
- [32] LI P K,KWONG V W.Current Challenges and Opportunities in PD[J].Seminars in nephrology,2017,37(1):2-9.
- [33] LI P K,CHOW K M, Van de LUIJTGAARDEN M W M,et al.Changes in the worldwide epidemiology of peritoneal dialysis[J].Nature reviews.Nephrology,2017,13(2):90-103.