

Peritoneal Dialysis-Related pleuroperitoneal communication: Etiology and Clinical Management

Jun Li¹ Jianghua Chen²

1. Zhejiang University, Hangzhou, Zhejiang, 310013, China

2. The First Affiliated Hospital of Zhejiang University, Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

Abstract

Peritoneal dialysis-associated pleuroperitoneal communication is a rare, non-infectious but potentially life-threatening complication increasingly reported in the peritoneal dialysis (PD) population. It is characterized by the presence of peritoneal dialysate in the pleural cavity. The formation of pleuroperitoneal communication involves multifactorial mechanisms, including anatomical predispositions, chronic inflammation and procedural factors. Primary symptoms include chest pain, dyspnea, and reduced ultrafiltration volume, though some patients may exhibit asymptomatic presentation. Fluid accumulation predominantly occurs in the right hemithorax. Diagnosis relies on a combination of imaging studies, biochemical analyses comprehensive clinical evaluation. Treatment options include conservative observation, switching renal replacement therapy modalities, and surgical repair. This review provides a comprehensive overview of the etiology, symptoms, diagnosis, and latest treatment approaches for peritoneal dialysis-associated pleuroperitoneal communication.

Keywords

Peritoneal dialysis; Pleural effusion; Diaphragmatic defect; Thoracoscopic surgery; Pleurodesis

腹膜透析相关胸腹瘘：病因探讨和临床管理

李俊¹ 陈江华²

1. 浙江大学，中国·浙江 杭州 310013

2. 浙江大学附属第一医院，中国·浙江 杭州 310000

摘要

腹膜透析相关胸腹瘘是腹膜透析人群中发生的一种罕见、非感染性但可能危及生命的并发症，正被越来越多的报道，其特征是胸膜腔内存在腹膜透析液体。腹膜透析相关胸腹瘘形成的机制与解剖因素、炎症、技术操作等相关。主要症状包括胸痛、呼吸困难和超滤量减少等，部分患者也可表现为无明显症状，积液多发生于右侧。腹膜透析相关胸腹瘘的诊断依赖于影像、生化检查和临床评估等。治疗方法包括保守观察、更换肾脏替代治疗方式及外科手术修复等。本文将对腹膜透析相关胸腹瘘的病因、症状、诊断及最新治疗方法做一综述。

关键词

腹膜透析、胸腔积液、膈肌缺损、胸腔镜手术、胸膜固定术

1 引言

腹膜透析 (peritoneal dialysis, PD) 是一种有效的肾脏替代治疗方法，它的原理是利用患者自身的腹膜作为半透膜，通过往腹腔内灌注透析液，然后利用弥散和对流作用清除血液中的代谢废物和多余水分^[1]。它为无法接受肾移植或血液透析的患者提供了重要的治疗选择，改善了生活质量和生存率，在透析开始后前 2-3 年的患者存活率较高是 PD 的

重要优势，且腹膜透析的成本较低^[2]。根据全球肾脏病数据报告，PD 占有透析治疗的 11%。在发达国家，除非存在医疗禁忌症，否则腹膜透析是首选的肾脏替代治疗方法。近年来，随着新型生物相容性透析液和自动化腹膜透析技术的应用，腹膜透析的疗效和安全性得到进一步提升。但腹膜透析也存在缺点，比如可能因为并发症的出现导致透析中断或停止，包括感染性或机械性并发症^[3]，腹膜透析相关胸腹瘘 (Pleuroperitoneal communication) 是一种罕见、非感染性但可能危及生命的并发症，发病率大约为 2%，最常见于右侧，但偶尔也有左侧或双侧发生的报道^[4]，腹膜透析液体通过膈肌薄弱处泄漏到胸膜腔中，引起胸腔积液，严重时可能导致呼吸困难和急性呼吸窘迫，本文将探讨腹膜透析相关胸腹瘘的病因、临床症状、诊断方法和治疗方案，以提高对这一并

【作者简介】李俊（1999-），男，回族，中国宁夏中卫人，在读硕士，从事内科学（肾脏病）研究。

【通讯作者】陈江华（1958-），男，中国浙江杭州人，硕士，主任医师，从事肾脏病研究。

发病的认识,促进早期发现和及时干预。

2 病因

腹膜透析相关胸腹瘘的发生是一个复杂的病理过程,膈肌的缺损、腹腔压力、炎症等都可能参与其中。膈肌的缺损可能是先天性的,如先天性膈肌发育不良^[5],也可能源于以往手术中的医源性损伤(包括腹膜支架置入、大的胸腹部手术等),缺损导致胸腹膜之间形成异常沟通,透析液通过膈肌薄弱处泄漏到胸膜腔中。先天性膈肌缺陷理论可以解释右侧胸腔积液多发,因为左半膈被心包裹向下推,所以低于右半膈,而右半膈则被肝脏向上推,左半膈主要被纤维心包裹覆盖从而防止了腹透液的渗漏^[6,7]。长期的腹膜透析治疗会导致腹内压持续升高,使得膈肌薄弱区域逐渐扩张,最终形成瘘管随着透析液的注入,腹腔内压力升高,胸膜-腹膜压力梯度增加,会加剧液体进入胸腔的过程,当透析液填充过多、使用高渗透析液、患者活动不当时,这一过程可能更为明显,预先存在的孔隙会在几个小时或几天内扩大,或在几周或几个月后形成新的孔隙^[8]。感染和炎症反应也可能发挥重要作用,胸腹部的感染可能会破坏膈肌的完整性,增加腹膜透析相关胸腹瘘的发生风险,有报道腹膜炎会引起组织炎症和结构改变进而导致胸腹瘘^[9]。腹膜透析导管放置不当或反复操作也可能导致局部组织损伤,促进瘘管形成。腹膜透析相关胸腹瘘的另一种机制涉及膈肌浆膜表面的淋巴孔,这些微小的淋巴孔允许腹透液进入膈肌的淋巴毛细血管,从而将PD透析液从腹膜腔输送到胸膜腔^[10,11],淋巴孔和淋巴管通常位于右半膈,因此右半膈具有相对较高的压力和吸收率^[11,12],这也是该并发症右侧胸腔积液占优势的部分原因。

在一些患者中,胸腔积液在开始腹膜透析后迅速形成,表明可能已经预先存在胸腹膜通道,而在长期接受腹膜透析的患者中,这种通道往往是获得性的,机械损伤、腹腔压力、炎症等因素共同参与了这一过程。

需要指出的是,关于腹膜透析相关胸腹瘘的机制或病因的报道多为病例报告或小样本回顾性分析,病例数较少,缺乏大规模队列研究,未来需更进一步探究。

3 症状

当胸腹瘘形成影响腹膜透析质量时,患者可能观察到体重增加、水肿和腹膜超滤(UF)不足^[4,6]等,腹膜超滤不足的症状类似于充血性心力衰竭,此时腹膜透析治疗对液体的清除能力下降,如未能识别该并发症而使用高渗透析液会进一步增加腹腔压力并加重胸腔积液形成。腹膜透析相关胸腹瘘患者呼吸系统常见的症状则包括:呼吸短促、干咳、胸痛、端坐呼吸等^[13],症状的严重程度与胸腔积液的量有关,严重时可能导致呼吸困难和急性呼吸窘迫,查体会显示积液侧肺音减弱,叩击音为浊音。当引起腹膜透析异常时会观察到腹膜透析液回流减少或中断。

值得注意的是部分患者因为积液的量较少而表现为无症状^[6],常由于影像学检查被偶然发现。

4 诊断

胸腔积液的诊断基于实验室检查和影像学检查。诊断性胸腔穿刺和胸水生化检查是有帮助的,并可以缓解呼吸困难等症状,通过胸腔穿刺引流积液送实验室检查,液体颜色常为清澈淡黄色,呈黄色,蛋白质含量低,且葡萄糖浓度会很高,因此被称为“甜胸水”。积液的葡萄糖浓度高于患者血清葡萄糖浓度,对腹膜透析相关胸腹瘘具有诊断性,两者差值一般超过50mg/dL^[14],除非患者患有糖尿病。尽管胸水与血清葡萄糖对比在检测该疾病方面显示出高度的敏感性和特异性,但如果长时间积液导致大量葡萄糖被吸收,对比可能并不明显^[15],这多见于膈肌缺损较小的群体,因为其胸腔积液中的葡萄糖吸收量较大^[16]。随着使用艾考糊精透析液的人群数量增多,也会对诊断造成一定困难,因为艾考糊精是一种淀粉衍生的水溶性葡萄糖聚合物,并不含高浓度葡萄糖,对于这类群体,可以使用一种创新的生化指纹方法,分析同时引流的胸腔积液和腹膜液中的电解质、尿素、肌酐和渗透压水平是否具有 consistency,从而确认是否为腹膜透析相关胸腹瘘形成^[17];在某些情况下,通过往腹膜内滴注亚甲蓝然后进行胸腔穿刺也被用来诊断这一疾病,但这存在化学性腹膜炎的风险^[5,18]。

影像学诊断方法包括:锝-99m(Tc-99m)腹膜闪烁扫描^[6]被报道具有40-50%的敏感性^[16];CT腹膜造影术(研究表明,CT腹膜造影可以诊断缺损、粘连、多房性积液、腹腔脓肿和假性囊肿等,具有高灵敏度、特异性和便利性^[19,20]);计算机断层扫描(检查使用造影剂,可能会对患者残余肾功能造成影响,也不适用于碘造影剂过敏病人);磁共振腹膜造影^[21]。

视频辅助胸外科手术(VATS)也可以用于诊断,该方法有助于隔膜缺损的可视化,并进行进一步治疗。文献还报道了一种新的非侵入性方法,即超声造影(CEUS):使用静脉注射微泡造影剂的特殊形式的超声检查(US)^[22],这是一项传统超声的辅助技术,由于没有电离辐射,其安全性较高。

较少报道的是延长闪烁显像^[23](Prolonged scintigraphy)和SPECT-CT检查^[12,23]。

腹膜透析相关胸腹瘘重点与感染性胸腔积液(细菌、结核等引起)、心源性胸腔积液(心力衰竭等引起,多为双侧)、低蛋白血症相关胸腔积液(常为漏出液)、恶性肿瘤相关性胸腔积液、乳糜胸等鉴别。

5 治疗

腹膜透析相关胸腹瘘目前并没有标准的治疗方式,大多数治疗先从保守的方法开始,先停止PD以使胸腔积液自

发消退,或减少腹膜透析液的量、营养支持、缩短停留时间以及避免过夜停留等^[24]。部分病人通过胸腔引流胸腔积液缓解症状。有报道称使用低容量循环腹膜透析方案可成功治疗胸腔积液,该保守治疗成功的机制是因为腹膜透析液本身可能作为一种介质促进膈肌缺损的密封并降低胸膜和腹膜之间的压力^[20]。然而,保守治疗的成功率并不理想,许多患者最终会经历胸腔积液复发^[16]。

腹膜透析相关胸腹瘘的手术治疗方案包括化学胸膜固定术、开胸手术修复和胸腔镜手术。化学胸膜固定术是通过肋间导管将刺激性物质注入胸膜腔,该方法会导致胸膜粘连以治疗疾病。滑石粉、四环素、多西环素等物质都可用于胸膜固定术,目前没有研究数据支持某一种物质优于另一种^[25],胸膜固定术后至少10天内不允许进行PD,据报道,成功恢复PD的比例为50%^[9,26],然而,这种侵入性手术对患者来说很痛苦,且感染风险较高。开胸手术由于其侵入性和并发症较多,也并不常规建议。在大多数情况下,针对腹膜透析相关胸腹瘘膈肌缺损采用视频辅助胸外科手术治疗,术后通过血液透析维持一段时间,然后继续进行PD治疗,这是一种微创技术,可缩短住院时间,改善恢复情况,且有更少的围手术期并发症,有报道分析患者的长期生存率也更高^[6,20,27,28],具体方法是通过电视胸腔镜手术修复膈肌的缺损。在多例研究中,接受了胸腔镜下膈肌修复手术的病人重新开始PD后,具有较低的胸腹瘘漏复发率^[23,29-31]。当保守治疗无效,患者也不能耐受手术治疗时,只能转为血液透析。

关于腹膜透析相关胸腹瘘治疗方式的选择,目前尚无统一的国际指南,国际腹膜透析协会(ISPD)建议在腹膜透析相关胸腹瘘诊断明确后,首先予暂停腹膜透析并改为血液透析维持治疗,然后观察胸腹瘘是否自愈,对于保守治疗无效的患者,则建议手术治疗。

6 总结与展望

腹膜透析相关胸腹瘘是腹膜透析人群中一种罕见但可能危及生命的并发症,发生率大约为2%,多见于女性患者,胸腔积液的位置多发于右侧。其核心发病机制与膈肌解剖缺陷密切相关,包括先天性膈肌薄弱区(先天性膈肌发育不良)或后天性缺损(胸腹手术等引起),早期识别和干预是避免导致较差预后的关键。本文系统介绍了近年来新兴的诊断技术及治疗策略,强调非侵入性诊断与高综合效益治疗方案的优先应用,同时倡导以患者为中心的个体化诊疗模式,期待对该少见并发症的认识和治疗提供帮助。

参考文献

- [1] Teitelbaum I. Peritoneal Dialysis[J]. Ingelfinger J R. New England Journal of Medicine, 2021, 385(19): 1786-1795.
- [2] Khan S F. Updates on Infectious and Other Complications in Peritoneal Dialysis: Core Curriculum 2023[J]. American Journal of Kidney Diseases: The Official Journal of the National Kidney Foundation, 2023, 82(4): 481-490.
- [3] Xbj C, J B. Complications of Peritoneal Dialysis Part I: Mechanical Complications[J]. Clinical journal of the American Society of Nephrology : CJASN, Clin J Am Soc Nephrol, 2024, 19(6).
- [4] Piko N, Hren M, Bevc S, et al. A Case of "Sweet" Hydrothorax in a Patient on Peritoneal Dialysis[J]. European Journal of Case Reports in Internal Medicine, 2019, 6(3): 001060.
- [5] Aksoy O Y, Gulaldi N C M, Bayrakci U S. Hydrothorax in a pediatric patient on peritoneal dialysis: Answers[J]. Pediatric Nephrology, 2020, 35(8): 1421-1423.
- [6] Cho Y, D'Intini V, Ranganathan D. Acute hydrothorax complicating peritoneal dialysis: a case report[J]. Journal of Medical Case Reports, 2010, 4(1): 355.