

临床研究

DOI: 10.13406/j.cnki.cyx.002421

超声引导下使用多功能膀胱造瘘穿刺针经皮腹膜透析置管术与开腹置管术的临床对比研究

丁红赞¹, 张剑彬¹, 刘 学², 罗纪聪³

(1. 重庆医科大学附属永川医院肾内科; 2. 重庆医科大学附属永川医院超声科, 重庆 402160;

3. 陆军军医大学第二附属医院肾内科, 重庆 400037)

【摘要】目的:比较超声引导下使用多功能膀胱造瘘穿刺针经皮腹膜透析置管术与外科开腹置管术的安全性和有效性。**方法:**选取 2016 年 6 月至 2018 年 7 月在重庆医科大学附属永川医院腹透中心诊断终末期肾脏病(end stage renal disease, ESRD)且自愿选择腹膜透析的患者 242 例为研究对象。其中 93 例采用彩超引导下使用多功能膀胱造瘘穿刺针经皮穿刺置管术(A 组), 149 例采用外科开腹手术置管术(B 组)。术后对所有患者随访 1 年, 回顾性分析 2 组患者的导管临床成功率、早晚期并发症发生率及导管 1 年技术生存率。采用 SPSS 17.0 统计软件进行数据分析。**结果:**2 组患者在性别、年龄、腹部手术史方面无统计学差异($P>0.05$)。A 组手术切口长度、手术时间均短于 B 组($P<0.05$), A 组的早期腹膜炎发生率、晚期出口及隧道感染发生率均低于 B 组($P<0.05$), A 组的导管临床成功率和导管 1 年技术生存率均高于 B 组。但 2 组患者在术中并发症、导管移位、管周渗漏、腹壁疝、腹透管堵管方面无统计学差异($P>0.05$)。**结论:**超声引导下使用多功能膀胱造瘘穿刺针经皮穿刺置管术更安全、更有效, 可作为一种替代传统开腹置管术的方式。

【关键词】超声引导; 多功能膀胱造瘘穿刺针; 腹膜透析导管; 经皮置管; 开腹置管

【中图分类号】R459.5

【文献标志码】A

【收稿日期】2019-09-07

Clinical comparison between ultrasound-guided percutaneous peritoneal dialysis catheterization with multifunctional bladder fistulation paracentesis trocar and open abdominal catheterization

Ding Hongyun¹, Zhang Jianbin¹, Liu Xue², Luo Jicong³

(1. Department of Nephrology, Yongchuan Hospital of Chongqing Medical University;

2. Department of Ultrasonography, Yongchuan Hospital of Chongqing Medical University;

3. Department of Nephrology, The Second Affiliated Hospital of Army Medical University)

【Abstract】Objective: To compare the safety and effectiveness of ultrasound-guided percutaneous peritoneal dialysis catheterization with multifunctional bladder fistulation paracentesis trocar and open abdominal catheterization. **Methods:** A total of 242 patients who were diagnosed with end-stage renal disease (ESRD) and who voluntarily chose the peritoneal dialysis in the peritonea dialysis center of Yongchuan Hospital of Chongqing Medical University from June 2016 to July 2018 were selected as study objects. Among them, 93 patients were treated with ultrasound-guided percutaneous peritoneal dialysis catheterization with multifunctional bladder fistulation paracentesis trocar (group A), and 149 patients were treated with traditional open abdominal catheterization (group B). After surgery, all patients were followed up for one year; the success rate of clinical catheterization, incidence of early-and-late complications and one-year technical survival rate of catheter in two groups were retrospectively analyzed. SPSS 17.0 statistical software was used for data analysis. **Results:** Gender, age and history of abdominal operation in two groups had no significant differences ($P>0.05$). Incision length and operation time in the group A were all shorter than those in the group B ($P<0.05$). Incidence of early peritonitis and incidence of advanced catheter-end and tunnel infection in the group A were lower than those in the group B ($P<0.05$). Success rate of clinical catheterization and one-year technical survival rate of catheter in the group A were higher than those in the group B ($P<0.05$). Intraoperative complications, catheter displacement, perivascular leakage, abdominal hernia and abdominal tube occlusion in two groups had no significant differences ($P>0.05$). **Conclusion:** Ultrasound-guided percutaneous peritoneal dialysis catheterization with multifunctional bladder fistulation paracentesis trocar is safer and more effective, and can be used as an alternative to traditional open abdominal catheterization.

作者介绍: 丁红赞, Email: dhy19930112@163.com,

研究方向: 腹膜透析。

通信作者: 张剑彬, Email: zjb7526@163.com。

优先出版: <https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1046.R.20200331.1008.004.html>

(2020-03-31)

【Key words】ultrasound-guided; multifunctional bladder fistulation paracentesis trocar; peritoneal dialysis catheter; percutaneous catheterization; open abdominal catheterization

腹膜透析(peritoneal dialysis, PD)是终末期肾脏病(end stage renal disease, ESRD)患者肾脏替代治疗方法之一。腹膜透析导管(peritoneal dialysis catheter, PDC)准确置入是 PD 顺利进行的前提和关键^[1-2]。目前置管的方法有开腹手术法、经皮穿刺法^[2]和腹腔镜手术法。开腹手术置管法是最常用的方法,但易出现导管移位、大网膜包裹等并发症^[3];经皮穿刺置管法因手术切口的限制,置管失败率高^[4];腹腔镜置管法直观、准确、损伤较小,但不利于在新建立的或小规模的腹膜透析中心应用^[5-6]。

因此,本研究组改良了 Seldinger 技术,即在超声引导下使用多功能膀胱造瘘穿刺针经皮穿刺放置 PDC。该方法具有定位准确、并发症少等特点,经前期临床研究已取得满意的疗效^[7]。本研究将其临床成功率及安全性与外科开腹置管术进行对比,以确定更佳的手术方式。

1 资料与方法

1.1 一般资料

研究对象纳入标准:①确诊慢性肾脏病 5 期且需进行肾脏替代治疗;②通过术前评估,患者选择 PD 且在重庆医科大学附属永川医院腹透中心首次行 PDC 置入术;③临床资料完整;④腹透时间 ≥ 1 年。排除标准:①腹壁广泛感染;②术前存在难以纠正的腹壁缺陷,如疝气等;③精神疾患或多种因素导致无法正常交流者;④期间转为血透(不包括腹透联合血透者)或行肾脏移植者;⑤随访时间 < 1 年;⑥肾功能恢复者。

2016 年 6 月至 2018 年 7 月在本院腹透中心接受 PDC 置入手术的患者 260 例,符合上述标准患者 242 例均纳入本次研究。本研究经医院伦理委员会审核批准(伦理批准号:2018 年科伦审 2 号)。242 例患者术前均经本院腹膜透析管理小组评估,充分告知不同腹膜透析置管方式特点,签署知情同意书。并根据患者个人意向,93 例患者采用彩超引导下使用多功能膀胱造瘘穿刺针经皮穿刺置管术(A 组),149 例患者采用外科开腹置管术(B 组)。PDC 为美国 Baxter 公司生产的双 Cuff Tenckhoff 直管(Quinton Instrument Company, Seattle, WA, USA)。18F 多功能膀胱造瘘穿刺套件由中国山东淄博东艾医疗器械公司生产(图 1)。

1.2 手术方法

1.2.1 彩超引导下使用多功能膀胱造瘘穿刺针经皮穿刺置管术 由固定的 1 名肾内科医师和 1 名超声科医师在肾内科病房操作室完成。术前标识穿刺点、皮肤切口和导管出口位置。患者取平卧位,以耻骨联合上 10~12 cm 的旁正中线为穿刺部位,用 2% 的利多卡因注射液局部浸润麻醉。以穿刺点

为中心切开皮肤 2~4 cm,钝性分离皮下组织暴露腹直肌前鞘(图 2A)并切开 0.5 cm,用 50 mL 注射器经切口刺入腹腔并注入约 500 mL 生理盐水把大网膜和壁层腹膜推开。同时将套入一次性无菌腹腔镜套的超声探头置于穿刺处,在超声引导下将 18F 多功能膀胱造瘘穿刺针斜行 60°缓慢旋转刺入腹腔(图 2B、C),突破腹壁后将锐头针芯替换为钝头针芯向道格拉斯凹陷(膀胱直肠凹陷或子宫直肠凹陷)前行(图 2D),到达目标区后拔出钝头针芯。经套管针外鞘置入套有导丝的 PDC,后退出外鞘。超声确认导管末端到达道格拉斯凹陷(图 2E、F),将近心端卡夫堵住腹直肌穿刺孔并埋于腹直肌内,撤出导丝。经导管注入生理盐水,彩超观察到道格拉斯凹陷有液体注入的现象(图 2G),引流液线状流出(图 2H)。在腹直肌前鞘穿刺点下端缝合一针使导管内卡夫固定并平卧于腹直肌内,建立皮下隧道,将 PDC 体外段经该隧道引出。再次经 PDC 注入生理盐水观察到无液体渗漏和腔内出血,缝合皮下组织和皮肤。该手术切口小,时间短,所有患者术前均未预防性使用抗生素。

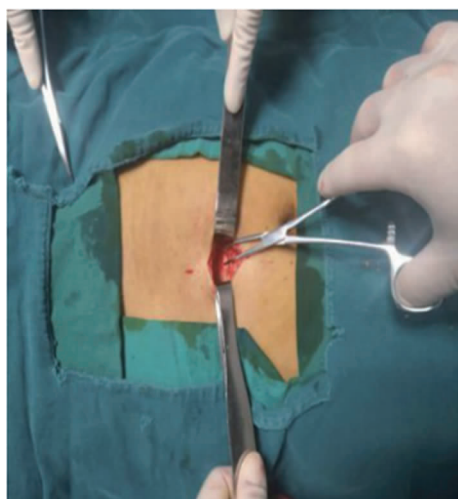


图 1 多功能膀胱造瘘穿刺针套件

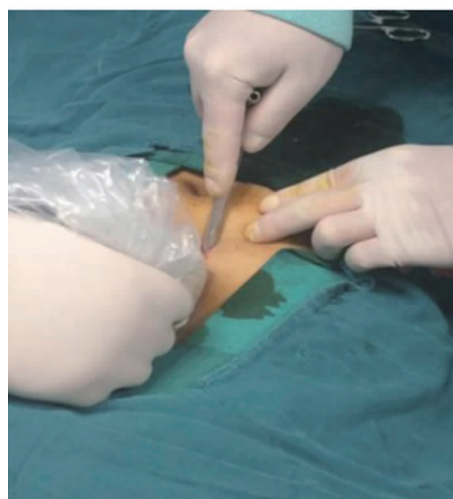
1.2.2 外科开腹手术置管术 术前标识第一个涤纶套放置部位、皮肤切口和导管出口位置。选取患者耻骨联合上 10~12 cm,并向左侧旁开 2 cm 处标记切口,常规消毒铺巾,局部浸润麻醉后纵行切开皮肤、皮下组织达腹直肌前鞘,切开并钝性分离腹直肌,暴露腹直肌后鞘,并在腹直肌后鞘及腹膜上切一仅能通过 PDC 的小口,行荷包缝合,用不锈钢导丝经小切口将 PDC 末端放至盆底部。向 PDC 内注射生理盐水并观察到液体呈线状流出时结扎荷包,确定 PDC 周围无渗漏后,将导管内涤纶套埋入腹直肌前鞘内,并缝合腹直肌前鞘。最后建立皮下隧道,外接钛接头及短管,缝合皮下组织、皮肤。

1.3 术后管理

A 组术后当天开始小剂量腹透液腹腔冲洗保证导管通畅(500 mL/次,连续 2~4 次),术后 5~7 d 过渡到持续性非卧床腹膜透析(continuous ambulatory peritoneal dialysis, CAPD)。B 组术后肝素盐水封管,术后第 2 天小剂量腹透液腹腔冲洗保证导管通畅,术后 2 周左右开始 CAPD。2 组患者术后均定



A. 切开并分离皮下脂肪组织到达腹直肌



B. 彩超监视下多功能膀胱穿刺针斜行缓慢旋转刺入腹腔



C. 彩超监视下多功能膀胱穿刺针斜行缓慢旋转刺入腹腔



D. 钝头针芯向道格拉斯凹陷前行



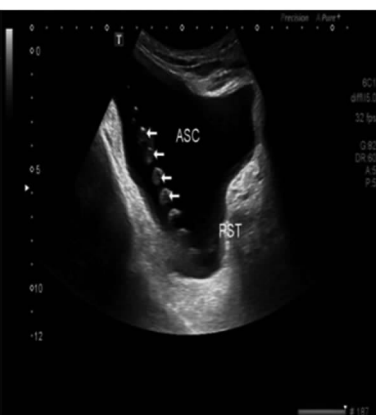
E. 经套管针外鞘置入套有导丝的 PDC, 超声确认导管末端到达道格拉斯凹陷



F. 经套管针外鞘置入套有导丝的 PDC, 超声确认导管末端到达道格拉斯凹陷



G. 道格拉斯凹陷有注入液体的现象



H. 腹腔注入腹膜透析液后的腹膜透析导管位置情况

图 2 彩超引导下多功能膀胱造瘘穿刺针经皮穿刺置管术

期行导管出口和手术切口护理,同时进行腹膜透析相关培训。

1.4 观察指标

1.4.1 手术情况 统计 2 组患者手术切口长度、手术时间、术中并发症、使用镇痛泵情况、开始腹膜透析时间。

1.4.2 临床成功率 统计 2 组患者置管后 2~4 周内 PDC 临

床成功率。PDC 临床成功定义为置管术后 2~4 周内引流通畅,未发生需要手术校正的导管移位或其他导致拔管的并发症^[8]。

1.4.3 术后并发症 统计 2 组患者术后早期并发症(置管术后≤1 个月)及晚期并发症(1 个月<置管术后≤12 个月)的

发生率,包括导管机械并发症和感染并发症^[9-10]。

1.4.4 导管 1 年技术生存率 每个月定期随访,统计 2 组患者导管失功的原因及导管 1 年技术生存率。

1.5 统计学处理

所有资料采用 SPSS 17.0 统计分析软件进行处理。计量资料以均数 $\pm$ 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示,2 组比较采用 t 检验;计数资料以百分率表示,比较采用卡方检验或 Fisher's 确切概率法。采用 Kaplan-Meier 分析评估 PDC 的生存情况。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 2 组患者一般资料比较

A 组 93 人,B 组 149 人。2 组患者在性别、年龄、腹部手

术史、病因方面均无统计学差异 ($P>0.05$) (表 1)。

2.2 2 组患者手术情况比较

A 组患者切口长度、手术时间均短于 B 组 ($P<0.05$);且 A 组患者术后未使用镇痛泵,术中未发生出血、脏器损伤,但 2 组术中并发症比较无统计学差异 ($P>0.05$) (表 2)。

2.3 2 组患者导管临床成功率比较

A 组的导管临床成功率为 95.70%,较 B 组有增高趋势 ($P>0.05$);腹膜炎是 B 组导管失败的主要原因,但 A 组无 1 例发生,2 组患者导管失败的原因比较,差异无统计学意义 ($P>0.05$) (表 3)。

2.4 2 组患者术后并发症比较

A 组总并发症发生率、早期腹膜炎、晚期出口及隧道感染发生率均低于 B 组 ($P<0.05$);A 组腹透液渗漏、切口疝发生率均低于 B 组,差异无统计学意义 ($P>0.05$) (表 4、表 5)。

表 1 2 组患者一般资料比较 ($n; \bar{x} \pm s; n, \%$)

组别	性别 (男:女)	年龄 /岁	腹部 手术史	慢性肾衰竭的病因					
				慢性肾小球肾炎	高血压肾病	糖尿病肾病	多囊肾	梗阻性肾病	其他
A组($n=93$)	58:35	49.35 $\pm$ 14.32	5 (5.38)	56 (60.22)	10 (10.75)	10 (10.75)	7 (7.52)	5 (5.38)	5 (5.38)
B组($n=149$)	84:65	52.39 $\pm$ 15.18	11 (7.38)	89 (59.73)	19 (12.75)	15 (10.07)	10 (6.71)	7 (4.70)	9 (6.04)
χ^2/t 值	0.847	-1.548 ^a	0.373	—					
P 值	0.357	0.123	0.541	0.994 ^b					

注:a 为 t 值;b 为采用 Fisher 确切概率法

表 2 2 组患者手术情况比较 ($\bar{x} \pm s; n, \%$)

组别	切口长度 /cm	手术时间 /min	术前使用 抗生素	术后使用 镇痛泵	术中 出血	术中 脏器	开始腹透 时间
A组($n=93$)	2.35 $\pm$ 0.30	20.76 $\pm$ 1.83	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	当天
B组($n=149$)	5.19 $\pm$ 0.54	37.73 $\pm$ 2.83	149 (100.00)	1 (0.67)	1 (0.67)	1 (0.67)	术后第 2 天
χ^2/t 值	-52.282 ^a	-55.483 ^a	242.000	0.627	0.627	0.627	—
P 值	0.000	0.000	0.000	0.429	0.429	0.429	—

注:a 为 t 值

表 3 2 组患者导管临床成功率比较 ($n, \%$)

组别	导管成功	导管失败			
		大网膜包裹	蛋白堵塞	导管移位	腹膜炎
A组($n=93$)	89 (95.70)	2 (50.00)	1 (25.00)	1 (25.00)	0 (0.00)
B组($n=149$)	134 (89.93)	4 (26.67)	2 (13.33)	4 (26.67)	5 (33.33)
χ^2/t 值	2.631	—			
P 值	0.105	0.632 ^a			

注:a 为采用 Fisher 确切概率法

表 4 2 组患者早期并发症比较 ($n, \%$)

组别	导管移位	腹膜炎	切口感染	出口及隧道感染	腹透液渗漏	疝	导管功能障碍	胸腹疼	腹透管堵塞	合计
A组($n=93$)	2 (2.15)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	5 (5.38)	0 (0.00)	3 (3.22)	10 (10.75)
B组($n=149$)	5 (3.36)	8 (5.37)	0 (0.00)	2 (1.3)	3 (2.0)	1 (0.67)	18 (12.08)	0 (0.00)	8 (5.37)	45 (30.20)
χ^2/t 值	0.296	5.164	—	1.259	1.896	0.627	2.992	—	0.606	12.333
P 值	0.586	0.023	—	0.262	0.169	0.429	0.084	—	0.436	0.000

注:此处并发症指置管术后 ≤ 1 个月

表 5 2 组患者晚期并发症比较 (n, %)

组别	导管移位	腹膜炎	切口感染	出口及隧道感染	腹透液渗漏	疝	导管功能障碍	胸腹痿	腹透管堵管	合计
A组(n=93)	9(9.68)	9(9.68)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	4(4.30)	0(0.00)	1(1.08)	20(21.51)
B组(n=149)	21(14.09)	26(17.45)	0(0.00)	9(6.04)	1(0.67)	3(2.01)	15(10.07)	0(0.00)	2(1.34)	77(51.68)
χ^2/t 值	1.028	2.796	—	5.834	0.627	1.896	2.631	—	0.033	21.705
P 值	0.311	0.094	—	0.016	0.429	0.169	0.105	—	0.855	0.000

注:此处并发症指 1 个月 < 置管术后 ≤ 12 个月

表 6 2 组患者导管功能障碍原因比较 (n, %)

组别	腹膜炎	蛋白堵管	大网膜包裹	导管移位	疝	合计
A组	2 (22.22)	1 (11.11)	3 (33.33)	3 (33.33)	0 (0.00)	9
B组	9 (27.27)	5 (15.15)	5 (15.15)	13 (39.39)	1 (3.03)	33
χ^2/t 值	—					
P 值	0.788 ^a					

注:a 为采用 Fisher 确切概率法

2.5 2 组患者导管功能障碍原因比较

2 组患者导管功能障碍原因比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$), 但主要原因均为导管移位(表 6)。

2.6 2 组患者导管生存图比较

A 组患者导管 1 年生存率为 91.40%, B 组为 81.88%, 2 组差异有统计学意义 ($P=0.042$)(图 3)。

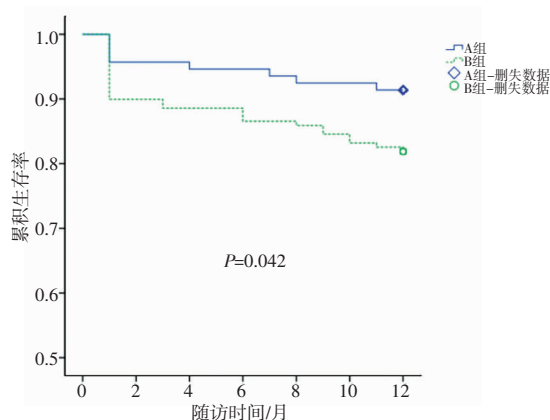


图 3 2 组患者导管生存图比较

3 讨论

PD 因有保护残余肾功能、对血流动力学影响小、可居家透析等优势, 被越来越多 ESRD 患者作为肾脏替代治疗的主要选择方式。目前建立腹膜透析通路的方式多种, 其中经皮穿刺置管因具有操作简单、对患者损伤小且不需要独立的手术室, 已被肾内科医师广泛接受。但传统的经皮穿刺法导管移

位、出血、脏器损伤等并发症发生率高^[11]。基于上述情况, 本研究采用改良的 Seldinger 技术, 并从患者手术情况、并发症、导管临床成功率及生存率等方面与外科开腹置管术进行比较。

有研究显示, 在腹膜透析置管过程中出现血管损伤为 0.02%~0.5%^[12-14]、肠管损伤为 3%^[13]。本研究中, A 组患者无 1 例出现术中出血、脏器损伤等情况, 与有关研究结果相一致^[15]。此外, A 组患者的手术切口、手术时间均短于 B 组, 这主要与彩超引导下能清楚地掌握腹腔内部情况, 且使用具有穿刺、引导、扩张一体化功能的穿刺套件有关。

van Laanen JHH 等^[18]研究中的开腹及腹腔镜的置管成功率分别为 77%、70%, Jwo SC 等^[16]、Tsimoy-iannis EC 等^[17]研究中的腹腔镜置管成功率分别为 84%、100%。本研究中 A 组患者的导管临床成功率为 95.70%, 比 B 组高。A 组患者导管临床成功率高的原因是彩超引导下能将导管准确放置在道格拉斯凹陷处, 且置管过程中对腹腔损伤小。

腹膜渗漏是最常见的非感染并发症, 包括包膜渗漏、疝、生殖器肿胀及胸腔积液, 发生率不一, 最高达 19%^[6, 16, 18]。有研究表明, 减少腹部切口数量可减少腹膜渗漏的发生^[19-21]。本研究中, A 组患者术后立即进行 IPD 治疗并于 5~7 d 逐渐过渡到 CAPD 治疗, 并未发生腹膜渗漏。这主要是因为 A 组手术切口小、置管过程对腹壁损伤小、愈合快。

腹膜炎是最常见的导管相关感染并发症。本研究结果显示, A 组早期腹膜炎发生率明显低于 B

组,这可能与 A 组手术时间短、对腹壁损伤小有关。同时 2 组患者腹膜炎发生率均随腹透龄的延长而增加,这与 Cox TC 等^[22]的研究相一致。

导管移位是另一常见并发症,为减少导管移位的发生,许多学者将腹透导管末端固定^[23-24]。本研究结果显示,A 组导管移位发生率更低,其原因主要是 A 组在可视化的情况下将 PDC 末端准确置入盆腔底部。同时,与腹透导管末端固定的置管术相比,A 组操作更简单,费用更低。

综上所述,彩超引导下使用多功能膀胱造瘘穿刺针经皮穿刺置管术,具有切口小、手术时间短、操作简单安全、并发症少、定位准确等特点,可作为一种有效便利的腹膜透析置管方法进行推广。但本研究为单中心回顾性研究,入组病例数较少且随访时间短,可能导致结果偏移,需进一步多中心、大样本、前瞻性的临床对照研究来观察。

参 考 文 献

- [1] Ash SR. Chronic peritoneal dialysis catheters; overview of design, placement, and removal procedures[J]. Semin Dial, 2003, 16(4): 323-334.
- [2] Crabtree JH, Chow KM. Peritoneal dialysis catheter insertion[J]. Semin Nephrol, 2017, 37(1): 17-29.
- [3] Yang PJ, Lee CY, Yeh CC, et al. Mini-laparotomy implantation of peritoneal dialysis catheters; outcome and rescue[J]. Perit Dial Int, 2010, 30(5): 513-518.
- [4] Yilmazlar T, Yavuz M, Ceylan H. Laparoscopic management of malfunctioning peritoneal dialysis catheters[J]. Surg Endosc, 2001, 15(8): 820-822.
- [5] Mak RH, Cheung W. Adipokines and gut hormones in end-stage renal disease[J]. Perit Dial Int, 2007, 27(S2): S298-S302.
- [6] Schmidt SC, Pohle C, Langrehr JM, et al. Laparoscopic-assisted placement of peritoneal dialysis catheters; implantation technique and results[J]. J Laparoendosc Adv Surg Tech A, 2007, 17(5): 596-599.
- [7] 张剑彬, 李杰, 黄清, 等. 彩超引导下多功能膀胱造瘘穿刺针经皮穿刺腹膜透析置管术的临床研究[J]. 临床医学进展, 2017, 7(2): 96-99.
- [8] van Laanen JHH, Cornelis T, Mees BM, et al. Randomized controlled trial comparing open versus laparoscopic placement of a peritoneal dialysis catheter and outcomes; the CAPD I trial[J]. Perit Dial Int, 2018, 38(2): 104-112.
- [9] 成水芹, 俞雨生. 腹膜透析相关腹膜炎的诊疗新进展[J]. 肾脏病与透析肾移植杂志, 2019, 28(2): 181-184.
- [10] 郑红光, 张德伟, 邱辉. 腹膜透析置管技术及导管相关并发症诊断和处理[J]. 中国实用内科杂志, 2013, 33(6): 431-435.
- [11] Abreo K, Sequeira A. Bowel perforation during peritoneal dialysis catheter placement[J]. Am J Kidney Dis, 2016, 68(2): 312-315.
- [12] Wakeen MJ, Zimmerman SW, Bidwell D. Viscus perforation in peritoneal dialysis patients; diagnosis and outcome[J]. Perit Dial Int, 1994, 14(4): 371-377.
- [13] Janie Fuller, Walter Scott, Binita Ashar, et al. Laparoscopic trocar injuries; a report from a U.S. Food and Drug Administration (FDA) center for Devices and Radiological Health (CDRH) System Technology Assessment of Medical Products (STAMP) Committee[EB/OL]. (2003-07) [2014-10-06]. <http://www.fda.gov/MedicalDevices/Safety/AlertsandNotices/ucm197339.htm>.
- [14] Ash SR. Chronic peritoneal dialysis catheters; procedures for placement, maintenance and removal[J]. Semin Nephrol, 2002, 22(3): 221-236.
- [15] 张凡, 朱军, 李向莲, 等. 超声辅助腹膜透析置管术中导管末端定位的临床应用研究[J]. 西南国防医药, 2019, 29(6): 686-688.
- [16] Jwo SC, Chen KS, Lee CC, et al. Prospective randomized study for comparison of open surgery with laparoscopic-assisted placement of Tenckhoff peritoneal dialysis catheter—a single center experience and literature review[J]. J Surg Res, 2010, 159(1): 489-496.
- [17] Tsimoyiannis EC, Siakas P, Glantzounis G, et al. Laparoscopic placement of the Tenckhoff catheter for peritoneal dialysis[J]. Surg Laparosc Endosc Percutan Tech, 2000, 10(4): 218-221.
- [18] Al-Hwiesh AK. Percutaneous versus laparoscopic placement of peritoneal dialysis catheters; simplicity and favorable outcome[J]. Saudi J Kidney Dis Transpl, 2014, 25(6): 1194-2201.
- [19] Hu JC, Chiu KY, Wang SS, et al. A modified application of peritoneal dialysis catheter implantation; a revolution from the laparoscope to the nephroscope-assisted surgery[J]. J Endourol, 2018, 32(6): 502-508.
- [20] Zhu W, Jiang C, Zheng X, et al. The placement of peritoneal dialysis catheters; a prospective randomized comparison of open surgery versus “Mini-Perc” technique[J]. Int Urol Nephrol, 2015, 47(2): 377-382.
- [21] Yoshida T, Nakamoto T, Yoshida K, et al. Comparison of nephroscope-assisted “Pulling Thread” technique and conventional open placement of peritoneal dialysis catheters in patients with end-stage renal disease[J]. Urology, 2016, 97: 261-265.
- [22] Cox TC, Blair LJ, Huntington CR, et al. Laparoscopic versus open peritoneal dialysis catheter placement[J]. Surg Endosc, 2016, 30(3): 899-905.
- [23] Wang H, Wang Y, Zhu J, et al. Wang's forceps-assisted percutaneous insertion and fixation of peritoneal dialysis catheter[J]. Artif Organs, 2018, 42(7): 728-735.
- [24] Shen Q, Jiang X, Shen X, et al. Modified laparoscopic placement of peritoneal dialysis catheter with intra-abdominal fixation[J]. Int Urol Nephrol, 2017, 49(8): 1481-1488.

(责任编辑: 张学颖)