

• 肿瘤介入 Tumor intervention •

X 线透视联合超声引导行经皮肝穿胆道引流术
治疗梗阻性黄疸的临床应用

王建雄, 刘 维, 窦晓霞, 王 健, 宋 莉, 佟小强, 邹英华

【摘要】 目的 分析 X 线透视联合超声实时引导下经皮肝穿胆道引流术(PTBD)治疗阻塞性黄疸的操作技术及其应用价值。**方法** 78 例阻塞性黄疸患者, 其中 70 例为恶性阻塞性病变, 8 例为良性阻塞性病变, 在超声实时引导结合 X 线透视下行 PTBD 术, 穿刺右叶胆管 52 例, 穿刺左叶胆管 26 例, 并常规造影。**结果** 所有患者手术均获得成功, 未出现大出血及胆汁性腹膜炎等并发症, 术后梗阻性黄疸症状逐渐改善, 术后 1 ~ 2 周血清胆红素及转氨酶水平较术前明显下降($P < 0.01$)。**结论** X 线透视结合超声实时引导下 PTBD 是一种治疗阻塞性黄疸的有效方法, 具有安全、简便、经济、并发症少的优点。

【关键词】 阻塞性黄疸; 超声实时引导; X 线透视; 经皮肝穿胆道引流术

中图分类号: R735.7 文献标志码: A 文章编号: 1008-794X(2012)-04-0309-05

Percutaneous transhepatic biliary drainage under fluoroscopic and ultrasound guidance for the treatment of obstructive jaundice: its clinical application WANG Jian-xiong, LIU Wei, DOU Xiao-xia, WANG Jian, SONG Li, TONG Xiao-qiang, ZOU Ying-hua. Department of Radiology, No.504 Hospital, China National Nuclear Corporation, Lanzhou 730065, China

Corresponding author: WANG Jian-xiong, E-mail: wangjianxiong888@126.com

【Abstract】 Objective To investigate the technical and clinical value of percutaneous transhepatic biliary drainage (PTBD) in treating patients of obstructive jaundice with the help of fluoroscopic and real-time ultrasound monitoring. **Methods** A total of 78 patients with obstructive jaundice were enrolled in this study. The primary lesions included malignant diseases ($n = 70$) and benign diseases ($n = 8$). PTBD was carried out in all patients. Under fluoroscopic and real-time ultrasonography guidance, the biliary duct of the right hepatic lobe ($n = 52$) or the biliary duct of the left hepatic lobe was punctured and the cholangiography was routinely performed. The drainage procedure was carried out. **Results** PTBD was successfully accomplished in all patients. No severe complications, such as massive bleeding or biliary peritonitis, occurred. After the treatment the symptoms and signs of obstructive jaundice were gradually improved. The serum levels of both bilirubin and transaminase determined 1 - 2 weeks after the treatment were decreased, and the reductions were statistically significant when compared with the preoperative data ($P < 0.01$). **Conclusion** For the obstructive jaundice, PTBD under the guidance of fluoroscopy and real-time ultrasonography is an effective, safe, simple and economical treatment with fewer complications. (J Intervent Radiol, 2012, 21: 309-313)

【Key words】 obstructive jaundice; real-time ultrasound guidance; fluoroscopy; percutaneous transhepatic biliary drainage

梗阻性黄疸可以造成机体一系列病理生理紊

乱, 如肝肾功能衰竭、免疫功能下降、凝血功能障碍、营养不良等。若不解除梗阻, 患者可能在 1 ~ 2 个月内出现一系列并发症而迅速衰竭, 往往死于梗阻性黄疸并发症, 而不是引起胆道梗阻的原发疾病。随着经皮肝穿胆道引流术(percutaneous transhepatic biliary drainage, PTBD)的应用, 这一病

DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2012.04.012

作者单位: 730065 兰州 中国核工业集团公司五〇四医院放射科(王建雄、刘 维); 超声科(窦晓霞); 北京大学第一医院介入血管外科(王 健、宋 莉、佟小强、邹英华)

通信作者: 王建雄 E-mail: wangjianxiong888@126.com

症已找到一种微创而有效的姑息治疗方法。很多患者的黄疸明显减轻,为进一步的治疗赢得了机会。近年来,由于高分辨率超声仪器的使用和导管技术的改进,PTBD 可以在超声实时引导下进行,并结合 X 线透视实施则提高 PTBD 的成功率。现将我科近期 78 例患者行 PTBD 术临床应用技术及疗效分析如下。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 一般资料 我院自 2010 年 1 月至 2011 年 3 月收治梗阻性黄疸患者 78 例,均行 PTBD 术,其中男 32 例,女 46 例,年龄 16 ~ 80 岁,平均 (61 ± 12) 岁。原发疾病有肝内胆管癌 37 例(其中 I 型 23 例、II 型 1 例、III A 型 7 例、III B 型 4 例、IV 型 2 例);胆总管下段癌 15 例;肝癌 11 例;壶腹周围癌 7 例;胆总管结石 8 例。穿刺右叶胆管 52 例,穿刺左叶胆管 26 例。所有病例均行 CT 或 MRI、B 超等影像学及血清生化检验确诊。CT、MRI、B 超均证实肝内胆管扩张,胆管直径 0.5 ~ 1.5 cm。临床上均有不同程度的黄疸及肝功能损害。主要表现为皮肤巩膜黄染,皮肤瘙痒,尿黄,粪便呈陶土样,伴或不伴肝区疼痛、恶心、呕吐、发热等。

1.1.2 器材 采用意大利 ESAOTE Du4 型彩色超声仪,腹部凸阵探头 421,频率 3.5 ~ 5.0 MHz,荷兰 PHILIPS ALLUR-15 型 DSA 机,采用美国 COOK 公司生产的 NPAS-104-RH-NT 穿刺套件,包括:21 G 肝穿针、0.018 英寸头端柔软的超硬导丝、金属支撑管、4 F 的同轴扩张管及带有标记的 6 F 外鞘管,Angiotech 8 F Pigtail 内外引流管及外引流管。另外,用于选择胆管的“J”形导丝,即 0.035 英寸黑泥鳅导丝等,用于导入引流管的超滑硬导丝,用于通过阻塞段的导管,即 5 F Cobra 导管。

1.2 手术方法

术前常规准备,根据 MRCP 及 CT 检查,结合常规超声检查结果对患者胆道梗阻的情况进行全面的评估,根据胆管梗阻部位及受累的范围制定 PTBD 治疗方案。具体手术过程如下:患者取平卧或左侧卧位,常规消毒铺巾,用无菌膜包裹超声探头,穿刺前首先用超声探头观察肝内胆管走行、扩张程度和伴行血管的关系,选择扩张肝内胆管,明确合适的穿刺点及进针路径。确定好穿刺点后,以 2%利多卡因局部浸润麻醉至肝被膜,用尖刀在皮肤上切长约 0.5 cm 小切口,穿刺针由探头侧方进入^[1],实

时超声监测下经皮经肝穿刺进入靶胆管,拔出针芯,见胆汁溢出或用空针抽出胆汁后,即可注入少量稀释的对比剂加以证实,并行胆道造影,明确肝内胆管扩张程度、梗阻部位范围及狭窄情况。若穿刺胆管部位理想,而进入的胆管合适,则经穿刺针导入 0.018 英寸导丝深入胆管内,并更换穿刺套管系统,然后留外套管在胆管内。用 0.035 英寸导丝通过狭窄段进入十二指肠,并跟入外套管。如外套管不够长,则更换 Cobra 导管,然后用超滑硬导丝将引流管导入,在电视监视下,将内外引流管远端置于十二指肠内,经引流管造影,进一步确认引流管通畅,并证实引流管近端侧孔置于狭窄部近端的扩张胆管内。当病变处的胆管呈阻塞状态,单用导丝无法通过时,可更换导管鞘,置入 Cobra 导管,利用导管导丝的配合打通阻塞段,如无法通过阻塞段,则先作外引流,3 ~ 5 d 后可再尝试打通阻塞段行内外引流。最后将引流管固定在皮肤上,外接引流袋结束手术。

1.3 统计学方法

采用 SPSS13.0 统计软件,计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,手术前后参数用 *t* 检验, $P < 0.01$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 治疗效果

本组 78 例患者全部穿刺成功,一次穿刺成功率为 97%。穿刺右叶胆管 52 例,穿刺左叶胆管 26 例,1 例因左右肝管汇合部已完全梗阻,故左右叶胆管同时穿刺分别置管引流(图 1)。内外引流 57 例,外引流 21 例(其中有 5 例外引流 3 ~ 5 d 后改为内外引流)。术后每日胆汁引流量通常为 300 ~ 500 ml,最高达 1 200 ml。术后 1 ~ 2 周血清胆红素、转氨酶下降,术后 4 周 64 例黄疸完全消退,12 例黄疸有不同程度的减退,患者病情好转,与术前相比,差异有统计学意义($P < 0.01$,表 1)。另外,1 例胆管癌患者,梗阻时间较长,肝损害较重,PTBD 治疗术后黄疸仍进行性加重,最终因肝、肾衰竭死亡,1 例肝癌晚期患者,PTBD 术后 1 个月逐渐出现血清胆红素及转氨酶升高,最终因肝、肾衰竭死亡。

表 1 术前与术后各指标比较 $(\bar{x} \pm s)$

| 时间 | ALT(u/L) | ALP(u/L) | TBI(μmol/L) | DBIL(μmol/L) |
|------------|---------------|---------------|----------------|----------------|
| 术前 | 130.2 ± 22.33 | 325.2 ± 99.91 | 259.13 ± 76.59 | 202.01 ± 66.19 |
| 术后 | 55.7 ± 20 | 160.1 ± 34.47 | 170.17 ± 54.15 | 121.61 ± 47 |
| <i>t</i> 值 | 5.39 | 4.34 | 3.7 | 3.62 |
| <i>P</i> 值 | < 0.01 | < 0.01 | < 0.01 | < 0.01 |

2.2 并发症

本组中 2 例患者行 PTBD 术后寒战、发热,体温 39.8℃,经抗炎、输液治疗好转。1 例术后心率下降,经心电监护、吸氧、肌内注射阿托品后好转。术后 8 例出现血性胆汁,调整引流管位置确保侧孔位于胆管腔内,并用混有凝血酶的生理盐水冲洗引流管及

胆道,术后 1~2 d 均缓解,未出现大出血。引流管周围胆漏 3 例,无胆汁性腹膜炎病例,造影检查明确引流管在胆管内,因引流管暂时堵塞所致,经及时冲洗引流管、更换敷料及抗炎治疗等处理,1~3 d 后胆漏停止。

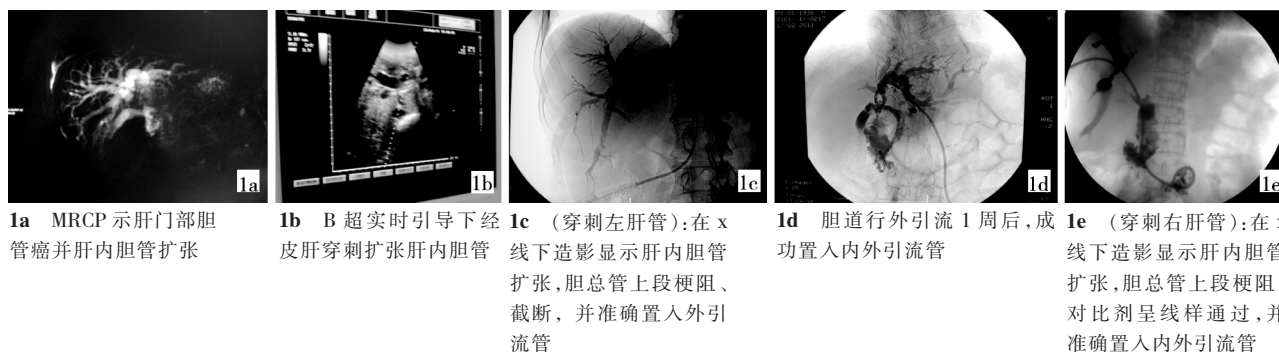


图 1 胆道梗阻 PTBD 术前及术后图像

3 讨论

3.1 PTBD 治疗梗阻性黄疸的疗效

胆道梗阻是由各种良、恶性肿瘤引起的不同部位的胆管狭窄或闭塞,常见原因有原发性胆管癌、胆囊癌、胰腺癌、壶腹癌和肝门部转移癌等恶性病变。对于引起胆道梗阻的原发病灶的治疗,外科切除无疑是最彻底的方法,但此类患者就诊时病情往往较重,已经失去手术机会或仅能进行姑息性手术以暂时解除胆道梗阻症状,远期效果不甚理想,5 年生存率一般不超过 10%;不宜手术的患者,平均生存期不足 3 个月^[2];即使能耐受手术的患者,病灶的手术切除率也仅为 10%~20%^[3]。对胆管癌引起的胆道梗阻患者,全身静脉化疗的效果不佳,动脉灌注化疗对病灶可起到缓解效果,但受黄疸水平的限制^[4]。随着细针在经皮肝穿刺胆道技术的临床应用,PTBD 技术已被公认为是一种较安全而有效的治疗恶性胆道梗阻性黄疸的方法^[5]。行 PTBD 技术治疗后,很多患者的黄疸明显减轻,为后续治疗赢得机会,降低了胆道梗阻性病变的病死率。对于恶性梗阻性黄疸患者,通常 PTBD 术后 1~2 周,大多数患者的黄疸可基本缓解,然后可考虑行 TACE 术、经引流管胆道内注入化疗药物、局部放疗,更有些患者可以行再次手术切除原发病灶。对于良性胆道梗阻,如胆总管结石、胆总管术后狭窄及胆漏,可以先行 PTBD 引流,胆总管结石可以行胆道镜取石,胆管狭窄可以行胆道支架植入术,胆漏可以行胆道覆膜支架植入术。

3.2 X 线透视联合超声引导行 PTBD 术的优势

超声引导操作简便、快捷,超声可准确的辨别扩张的胆管和血管,减少并发症的发生。杜玉清等^[6]报道,超声引导的穿刺无论是次数还是时间都要少于单纯 X 线透视下引导的穿刺。超声实时引导下穿刺有以下优点:①超声可动态清晰显示肝内胆管扩张程度及走行,选择扩张明显的肝内胆管,为穿刺部位和路径的选择提供了可靠的技术保证。②实时超声可清晰显示穿刺针置入的胆管,可以监视穿刺操作的全过程,一定程度上减少了穿刺置管的盲目性。③彩色多普勒超声能区分扩张的胆管及周围门静脉和肝动脉重要血管,提高了穿刺的安全性。④无 X 线辐射,穿刺准确性高,并发症少。超声实时引导下行 PTBD 的缺点如下:易受胃肠气体、肺野气体及肋骨因素的影响,更重要的是超声探头的空间分辨率低,对引流管在胆道内的整体影像一般较难显示,尤其是对导丝、导管的显示常欠清晰,从而增加了置管的难度。单纯在 X 线透视下进行 PTBD 操作有以下优、缺点:穿刺时具有一定盲目性,不能辨别胆道及血管,不能选择最佳的穿刺路径,首针穿刺成功率低,且存在接触放射线时间长,反复进针损伤大,有可能刺入大血管和并发症多等缺点;穿刺成功后可首先造影,显示肝内胆管走行、扩张程度及梗阻部位范围及狭窄程度,并能够清晰观察导丝、导管及引流管在胆道内的整体影像,以致准确置入引流管。所以较为理想的方法是在穿刺时选择超声实时引导下进行,穿刺成功后再在 X 线透视下,并造影能清楚显示胆道扩张及梗阻情况,有利于准确置入引流管,达到最佳引流位置,减少如胆

漏、感染、出血等并发症。文献报道,PTBD 术近期并发症为 38%~70%^[7]。本组 78 例,近期并发症为 11.5%,明显低于文献报道。

3.3 PTBD 术后处理及并发症的防治措施

PTBD 术后常规需卧床 24 h,密切观察生命体征,予以抗菌药物、补液、止血等,注意及时补充电解质,保持水、电解质的平衡。术后引流管的观察及护理至关重要,应观察每日引流出胆汁的量、颜色及内容。通常术后 2~3 d 引流出的胆汁可呈淡血性,颜色较深暗,此后,胆汁渐变正常,颜色渐变清亮,但内外引流者仍可见少量十二指肠内容物。当怀疑引流管有阻塞时,应冲洗引流管。及时预防和处理可能出现的并发症,如胆漏、出血、胆汁性腹膜炎和败血症。常见并发症及预防措施如下:①出血。主要原因是伤及较大的动脉或门静脉,多见于穿刺针粗、穿刺次数多、进入胆管部位过于近肝门等。采用微创穿刺法,尽可能从周边穿入胆管,提高操作技术,尤其是在超声实时引导下穿刺,可提高穿刺准确度及成功率,可减少和避免此并发症^[8]。本组病例中胆道出血 5 例,表现为血性胆汁,调整引流管位置确保侧孔位于胆管腔内,并用含有巴曲酶的生理盐水冲洗引流管及胆道,术后 1~2 d 均缓解,未出现大出血。②胆漏。胆漏是 PTBD 常见严重并发症,其主要原因是术中损伤胆管或引流管放置不当,以及术后引流管脱落所致,临床表现为腹痛、寒战、高热、右上腹或全腹部压痛、反跳痛、胆汁引流量减少,胆漏较严重时腹腔穿刺可抽出胆汁。本组病例中引流管周围胆漏 3 例,无胆汁性腹膜炎病例,造影检查明确引流管在胆管内,因引流管暂时堵塞所致,经及时冲洗引流管、更换敷料及抗炎治疗等处理,1~3 d 后胆漏停止。PTBD 引流术后保持引流管通畅及防止引流管脱落能极大地降低胆漏的发生率。③菌血症或败血症。PTBD 虽是一种微创性介入治疗,穿刺时仍可造成门静脉胆道漏,胆汁更容易进入肝血窦而入血,再加上对比剂刺激可诱发胆管炎。本组病例未发生此并发症。④胆心反射。穿刺胆道时少数患者可能出现迷走反射现象,表现为血压下降、心率减慢、出冷汗等,应与低血容量性改变鉴别,通常低血容量引起的血压下降常伴心率加快,迷走反射,可用阿托品对抗,血压下降明显者可用多巴胺,操作时必需有心电监护^[8]。本组病例中在术中发生胆心反射 1 例,立即暂停手术,并给予阿托品 0.5 mg 静脉注射,逐渐缓解,随后完成 PTBD 术。

另外,行 PTBD 术前一定要评估患者病情,严格掌握适应证及禁忌证,尤其是禁忌证,对于严重心、肝、肾衰竭的患者,要慎重考虑,有可能术后加重病情而死亡。本组病例中 1 例胆管癌患者,梗阻时间较长,肝、肾损害较重,PTBD 治疗术后黄疸仍进行性加重,最终因肝、肾衰竭死亡。并且 PTBD 术后抗肿瘤治疗,比如 TACE 术、经引流管胆道内注入化疗药物、局部放疗等,既延长患者生存期,又降低并发症的发生率。因为术后通过抗肿瘤治疗,抑制肿瘤生长,使肿块缩小,保持引流管的通畅,减少并发症的发生。本组病例中 1 例肝癌晚期患者,因肝内微小胆管弥漫性梗阻,并且 PTBD 术后家属拒绝抗肿瘤治疗,致原发肿瘤扩散,胆管弥漫性梗阻,并且引流管阻塞,术后 1 个月逐渐出现血清胆红素及转氨酶升高,最终因肝、肾衰竭死亡。

3.4 肝门部胆管癌的 PTBD 术

肝门部胆管癌(hilar cholangiocarcinoma)是指发生在左肝管、右肝管、左右肝管分叉部和肝总管上段的癌。目前沿用的是法国 Bismuth-Corlett 分型方法^[9]:Ⅰ型,肿瘤位于肝总管,左右肝管之间相通;Ⅱ型,肿瘤侵犯左右肝管汇合部,两者之间无通道;Ⅲ型,肿瘤侵犯一侧肝管,累及右肝管者为Ⅲa型,累及左肝管者为Ⅲb型;Ⅳ型,肿瘤同时侵犯左、右肝管。Ⅰ、Ⅱ、Ⅳ型致全肝内胆管扩张,Ⅲa型或Ⅲb型分别引起右肝或左肝内胆管扩张。肝门部胆管癌根据不同类型选择不同 PTBD 术。Ⅰ型肝门部胆管癌,由于左右肝管之间相通,可以单独穿刺右肝管或左肝管,但通常情况下经右侧腋中线进针穿刺右肝管引流,避免经剑突下进针穿刺左肝管,以减少术者手部的辐射;Ⅱ型及Ⅳ型肝门部胆管癌,由于左右肝管不相通,仅留置 1 支引流管不足以达到减轻黄疸的目的,必要时可插入 2 或 3 支引流管;Ⅲa型肝门部胆管癌,由于仅有右肝管梗阻,故只行右肝管引流;Ⅲb型肝门部胆管癌,由于仅有左肝管梗阻,故只行左肝管引流。所以对于肝门部胆管癌,应根据不同类型,行相应的 PTBD 术,利于准确置入引流管,达到临床最佳引流位置,增加疗效,减少并发症的发生。

总之,超声引导经皮经肝胆道穿刺同时结合 X 线透视引导下放置引流管,比传统单纯 X 线透视引导下经皮肝穿胆道置管更具有针对性,成功率更高,同时也大大降低 PTBD 并发症的发生率。在阻塞性黄疸的治疗中,PTBD 以其成功率高、效果明显、并发症少且处理相对简单等优势,已成为不宜外科

手术治疗的阻塞性黄疸患者的首选方法^[10]。

〔参考文献〕

- [1] 经翔, 丁建民, 赵新民, 等. 超声引导下经皮穿刺无水乙醇硬化治疗肝囊肿[J]. 天津医科大学学报, 2007, 50: 295 - 296.
- [2] Perseus J, Cornelius A, Meier J, et al. Tumor-induced occlusive jaundice-strategie of interventional drainage techniques [J]. Rontgenpraxis, 1995, 48: 170 - 174.
- [3] Cheng JL, Bruno MJ, Bergman JJ, et al. Endoscopic palliation of patients with biliary obstruction caused by nonresectable hilar cholangiocarcinoma: efficacy of self-expandable metallic Wallstents[J]. Gastrointest Endosc, 2002, 56: 33 - 39.
- [4] Hong K, Geschwind JF. Locoregional intra-arterial therapies for unresectable intrahepatic cholangiocarcinoma[J]. Semin Oncol, 2010, 37: 110 - 117.
- [5] 钱晓军, 翟仁友, 戴定可, 等. 老年人恶性梗阻性黄疸介入治疗回顾性分析[J]. 中华放射学杂志, 2000, 34: 342 - 344.
- [6] 杜玉清, 董礼阳, 周为中. 改良经皮肝穿胆道引流术治疗恶性胆道梗阻[J]. 中华肝胆外科杂志, 2006, 12: 825.
- [7] Li H, Wu ZY. To assess the relative measures about decreasing the complications of PTBD [J]. Chin J Hepatobiliary Surg (Chinese), 2004, 10: 778 - 780.
- [8] 罗剑钧, 刘清欣, 瞿旭东, 等. 经皮穿肝胆管引流术指南的建议[J]. 介入放射学杂志, 2010, 19: 509 - 512.
- [9] Bismuth H, Nakache R, Diamond T. Management strategies in resection for hilar cholangiocarcinoma[J]. Ann Surg, 1992, 215: 31 - 38.
- [10] 贺能树, 吴恩惠. 中华影像医学介入放射学卷[M]. 北京: 人民出版社, 2005: 402 - 421.

(收稿日期: 2011-11-08)

(本文编辑: 俞瑞纲)

《介入放射学杂志》优秀论文表彰名单(二)

在今年第三期《介入放射学杂志》上表彰了第一批优秀论文, 这些论文是: 崔进国、田建明和陈晓明三位教授获得军队、河北省、广东省以及中华医学科技奖的 15 篇论文。我们的表彰工作得到了大家的好评与支持, 不断有作者、专家、教授向我们提供他们的宝贵资料。现表彰第二篇名单。

姜卫剑等: 解放军第二炮兵总医院

缺血性脑血管病一症状性颅内动脉狭窄造影分型与支架治疗 2003 年获: 国家教育部科技进步奖 一等奖

1, 姜卫剑, 王拥军, 杜彬, 等. 经皮血管内治疗症状性颅内动脉狭窄. 介入放射学杂志, 2002, 11: 243 - 246

倪才方等: 苏州大学附属第一医院

经皮椎体成形术的实验与临床研究 2003 年获: 江苏省卫生厅医学新技术引进奖 二等奖; 2005 年获: 江苏省政府科技进步奖 三等奖

1, 倪才方, 杨惠林, 唐天骊. 经皮椎体成形术的初步临床应用. 介入放射学杂志, 2002, 11: 275-277

2, 陈珑, 倪才方, 丁乙, 等. 国产灌注剂行经皮椎体成形术的实验研究. 介入放射学杂志, 2003, 12: 294-297

3, 陈珑, 倪才方, 丁乙. 经皮椎体成形术的成形材料应用与发展. 介入放射学杂志, 2004, 13: 472-475

4, 陈珑, 倪才方, 丁乙, 等. 消毒硫酸钡用于经皮椎体成形术的实验研究. 介入放射学杂志, 2005, 14: 303-306

经子宫动脉灌注和栓塞治疗输卵管妊娠 2010 年获: 江苏省卫生厅医学新技术引进奖 二等奖

1, 倪才方, 邹建伟, 赵辉, 等. 经子宫动脉灌注和栓塞治疗输卵管妊娠. 介入放射学杂志, 2006, 15: 264 - 266.

2, 倪才方, 朱晓黎. 把握适应证, 规范介入操作, 提高介入放射学在妇科疾病治疗中的作用. 介入放射学杂志, 2006, 15: 257 - 258

3, 徐文健, 倪才方, 谭笑梅. 输卵管妊娠灌注栓塞治疗适应证探讨. 介入放射学杂志, 2007, 16: 17 - 20.

4, 姚群立, 刘一之, 倪才方. 血管内介入治疗未破裂型输卵管妊娠后输卵管通畅情况分析. 介入放射学杂志, 2005, 14: 414 - 415

狄镇海等: 江苏大学附属医院

双球囊导管成形术治疗结直肠吻合口良性狭窄 2007 年获: 江苏省卫生厅医学新技术引进奖 一等奖

1, 狄镇海, 刘文新, 刘东明, 等. 双球囊导管成形术治疗结直肠吻合口良性狭窄. 介入放射学杂志, 2006, 15: 543 - 546

王永利等: 上海市奉贤区中心医院

血管成形术后再狭窄机理研究 2008 年获: 天津市科委自然科学奖 三等奖

1, 王永利, 贺能树, 张家兴, 等. 血管成形术后外膜细胞表型转化和迁移的实验研究. 介入放射学杂志, 2006, 15: 424 - 429

韩新巍等: 郑州大学附属第一医院

胰胆管合流异常的 PTC 诊断及其与胆系癌的相关性临床应用研究 2011 年获: 河南省医学新技术引进奖 二等奖

1, 赵明, 李臻, 韩新巍, 等. PTC 对胰胆管合流异常的鉴别诊断. 介入放射学杂志, 2009, 18: 543 - 546