·综 述·

中心静脉导管拔除障碍及其对策

王声望，余 毅*
（南京军区福州总医院血液净化科，福州 350025）

摘要：经皮下隧道带涤纶套中心静脉导管（TCC）在透析患者的使用越来越广泛，使用过程中各种原因可能导致导管拔除障碍，其中导管嵌顿、粘连导致的导管拔除障碍引起临床关注。导管嵌顿是指当 TCC 涤纶套分离后，导管在深静脉出现的粘连，可致导管拔除障碍。造成导管嵌顿的主要原因可能是纤维鞘的形成，后期钙化的发生也可加重导管嵌顿；此外，留置导管时间大于 2 年及中心静脉狭窄病史，也可显著增加导管拔除障碍的发生率。本文综述导管嵌顿的常见危险因素，及导管拔除障碍的对策和预防。

关键词：隧道带涤纶套中心静脉导管（TCC）；导管嵌顿；纤维鞘；导管腔内球囊扩张术；血液透析
中图分类号：R459.5 **文献标志码**：A **文章编号**：1672-9188(2018)02-0104-04
DOI：10.13683/j.wph.2018.02.006

Removal obstacles of central venous catheter and its countermeasures

WANG Sheng-wang, YU Yi*
(*Department of Blood Purification, Fuzhou General Hospital of Nanjing Military Command, Fuzhou 350025, China*)

Abstract: Tunneled cuff catheters (TCC) have been commonly used in dialysis patients. However, this process use may cause the removal obstacles of central venous catheter due to variety of reasons, among them, stuck catheter and adhesion have been paid more attention. Stuck catheter means adhesion of the catheter to the central venous when the cuff of the TCC is separated, which may lead to removal obstacles. This stuck catheter might be due to the formation of fibrin sheath and the later calcification, which can result in more severe catheter incarceration. Usually, the TCC used over two years, or the patient with central venous stenosis may significantly increase the incidence rate of removal obstacles. This review describes common risk factors of stuck catheter, and the countermeasures for the removal obstacles of central venous catheter.

Key word: tunneled cuff catheter (TCC); stuck catheter; fibrin sheath; endoluminal balloon dilatation; hemodiaysis

近年来，中心静脉留置导管广泛应用于血液透析。我国 2014 年《中国血液透析用血管通路专家共识（第 1 版）》中指出，对于生命期有限的尿毒症患者、不能建立自体动静脉内瘘（AVF）且不能进行肾移植的患者、患有严重的动脉血管病的患者、低血压而不能维持 AVF 血流量者或者反复心力衰竭发作者以及 AVF 可能加重或诱发心力衰竭者均可选择经皮下隧道带涤纶套中心静脉导管（TCC）作为长期导管[1]。血液透析过程中，TCC 常常因为导管周围感染、导管内血栓及纤维鞘形成导致的导管功能不良，或者其他血管通路如内瘘成熟、治疗方式转变为腹膜透析或肾移植等原因需要将导管进行拔除。拔除导管过程中出现的诸多并发症包括导管断裂、大出血、空气栓塞、血栓脱落（甚至肺栓塞）、心律失常（甚至猝死）和导管拔除障碍等均存在致死性危险[2-5]。其中导管粘连或嵌顿导致的导管拔除障碍临床面临

收稿日期：2017-10-11；**修回日期**：2017-12-07
作者简介：王声望，硕士研究生，研究方向：血液净化治疗。
通信作者：余 毅，主任医师，教授，硕士生导师，研究方向：血液净化治疗。

诸多挑战。本文综述导管嵌顿的危险因素，及导管拔除障碍的对策和预防。

1　导管嵌顿的发生及危险因素

导管嵌顿是指 TCC 的涤纶套分离后，导管在深静脉出现粘连而不能顺利拔除，不包括导管皮下隧道的附着状态。2005 年，首例导管嵌顿病例拔除过程中发生了 TCC 断裂和碎片游离于血管的并发症[3]。造成导管嵌顿的主要病理生理原因可能是纤维鞘的形成，且后期钙化的发生可加重导管嵌顿的情况。纤维鞘组成成分包括血栓、内皮细胞和胶原纤维等，成分多寡与导管留置时间的长短相关[6]。静脉造影可见，临时留置或长期留置的中心静脉导管中均存在高达 76% 的纤维鞘[7]。Forauer 等[6] 认为，深静脉导管置入时损伤血管内膜，血栓形成、纤维细胞和平滑肌细胞增生，形成纤维鞘粘连于血管壁，包裹导管，成为造成导管拔除障碍的主要原因。纤维鞘的形成同时也可出现钙化。Wilson 等[8] 研究发现，中心静脉导管嵌顿的儿童患者存在纤维鞘钙化的组织学改变。纤维鞘的钙化会形成一个薄层的结构，类似于骨组织的生成过程，接受透析治疗的患者因体内存在钙平衡紊乱可能加剧钙化组织的形成，进一步加重导管嵌顿。

一项病例对照研究显示，留置导管的时间（大于 2 年）及存在中心静脉狭窄病史可显著增加导管拔除障碍的发生率，其他如年龄、性别、体质量指数、吸烟史、糖尿病、高血压、他汀类药物的使用、既往手术史、冠心病、脑血管疾病、外周血管疾病及其他血管疾病均未对导管拔除障碍有显著影响[9]。但也出现过留置时间很短的患者发生导管粘连的现象，具体机制可能与既往中心静脉狭窄或早期纤维鞘形成相关。另有研究显示，同时两边置管或置管方法欠妥也是一个很重要的危险因素，如置管时选择左侧颈内静脉将增加导管拔除障碍的风险，因存在 2 个生理弯曲可能发生较多的血管与导管的摩擦，其他相关因素还包括患者为女性、血管口径小、血栓前状态、重复置管和血管壁损伤等。此外，研究发现，患者有留置心脏起搏器、植入式心脏除颤器及心脏支架、动静脉内瘘导致的同侧血管内皮损伤、血管壁增厚和钙化等也均可增加导管嵌顿的风险[10]。

2　导管拔除障碍对策

对于导管拔除障碍的患者，大部分可通过徒手牵引拖拽法解决，但强度较大的牵拉可能引起胸骨后疼痛及颈部放射痛、心动过速、心电图的 ST 段压低、非 ST 段抬高心肌梗死 (NSTEMI)、血管性休克、中央静脉或心房壁损伤，甚至发生 TCC 破裂[3, 11]。因此需要其他更好的方法处理导管嵌顿。

2.1　包埋法

由于对于导管拔除流程的知识缺乏、有限的经验及缺少专门训练，临床一旦发生导管拔除障碍常采用导管包埋法，即切开导管在胸腔入口部分，然后结扎，突出的残余物包裹在筋膜层，但残留的剩余导管可能引起血栓形成和感染的发生。目前在成人血液透析用导管中其发生率尚无数据报道。但报道显示，儿科中心接受化疗的儿童患者发生静脉导管拔除障碍并采用包埋法处理后，血栓、感染的发生率为 16%[8]。另有研究显示，采用切开、包埋法处理嵌顿导管的患者中，发生脓毒血症及死亡的概率分别为 44% 及 33%[9]。由此可见，包埋法虽可成功拔除导管，但可能带来远期并发症。

2.2　导管腔内球囊扩张法

导管腔内球囊扩张法临床应用逐渐普及且成功率较高。TCC 具有可膨胀性，导管腔内球囊扩张法将介入导丝到达预定位置，接着在高压球囊的持续加压之下（通常大于 20 个大气压）扩张导管，从而使导管与周围粘连组织松动便于安全拔除嵌顿的导管。Hong[12] 首次报道的第 1 例病例、Ryan 等[13] 的 5 例病例、Farooq 等[14] 的 1 例病例及 Forneris[15] 的 4 例病例均应用导管腔内球囊扩张法拔除嵌顿导管，国内也有数例应用该法成功拔除嵌顿导管的报道，是目前拔除导管成功率较高的方法[16-17]。但该方法对操作者要求较高，需要操作者对于置入导管相关的特殊物理及机械原理十分熟悉，经验不足的临床

医生有可能导致 TCC 断裂的发生[18]。此外，导管腔内球囊扩张法需要置入导丝，也限制了其临床应用，如静脉入口处已形成纤维鞘，置入导丝的过程会出现抵抗。另外，拔除左侧颈内静脉导管如发生断裂，断裂的导管会导致相应静脉炎的发生，因此该方法不适用于左侧颈内静脉导管拔除 。

2.3 抓捕器牵拉拔除法

抓捕器牵拉拔除法是指牵拉导管残余端，同时股静脉通路抓捕器套住导管近心端，两头沿着导管长轴的同轴方向，配合上下拉锯样运动，然后拔出残留物。现临床上常用的抓捕器有针眼抓捕器、鹅颈抓捕器和套蓝样抓捕器。研究发现，该方法操作过程中，如封闭导管或其黏连血管壁的纤维蛋白鞘出现钙化可增加导管拔除的困难和危险[18]。

2.4 激光鞘法

激光鞘法是指通过导丝，将有准分子激光仪的特殊伸缩鞘尖端伸进导管，准分子激光仪产生脉冲式激光光束，该能源来自输出波长为 308 nm 的氯化氙激光器。激光光束经激光鞘管传递至鞘管末端，通过光化学作用破坏分子间连接，使细胞破裂和气化，从而分离鞘管头端与血管内植入装置粘连的组织。该技术特点是消融 TCC 周围的纤维上皮鞘但不损伤内皮细胞壁和导管本身[19]。Curnis 等[19] 及 Carrillo 等[20] 运用激光鞘法拔除嵌顿导管的病例中未见明显的短期及远期并发症，提示激光鞘法是一种有效且易于执行的微创技术，对于拔除嵌顿导管是良好的选择。但临床使用该技术时需同时给予大量镇静药，费用较昂贵[15]。此外，激光鞘的最大鞘内径仅为 12.5 Fr，可成功拔除嵌顿的 Tesio 导管，但对于直径大于 12.5 Fr 的导管拔除可能存在一定问题，临床大多数 TCC 直径超过 13.5 Fr，因此临床实际使用受到一定限制[20]。

2.5 机械鞘或套管鞘法

取出心脏病患者起搏器及植入式心脏除颤器等复杂装置的方法也可能用于嵌顿导管的拔除。如机械鞘法，该方法通过一种称为机械切割鞘的装置伸入导管时类似钻头可转动，进而切割纤维鞘或者钙化组织从而拔除导管[15]。另外一种称为套管鞘法，该方法使用套叠扩张鞘装置，适用于血液透析导管深静脉入口粘连，取管时导管外插入外鞘、钝性分离粘连组织，再沿崁顿导管长轴的同轴方向牵拉[21]。以上方法若取出嵌顿导管时仍不彻底，可结合运用股静脉通路抓捕器套住导管近心端，上下拉锯，从而拔除残余部分。但机械鞘法和套管鞘法使用过程中，鞘的变形能力相比其他方法较差，因此在生理曲度较大的血管中应用受限。如左侧颈内静脉呈 S 走形，使用以上两种方法易造成血管损伤。此外，机械切割鞘的直径为 12 ～ 14 Fr，显然不适用直径为 13.5 Fr 的导管[12]。机械鞘法和套管鞘法目前尚处于理论探讨阶段，尚未见用于临床嵌顿导管拔除的相关报道。

2.6 开胸手术

其他方法对嵌顿导管束手无策时，为了不引起残留导管引发血栓和感染可选择开胸手术。手术需要解剖皮肤和皮下组织，以暴露导管，并除去导管周围的纤维组织。虽有成功的病例报道，但导管粘连可能发生在血管的各个部位，成功率可能不高[22]。此外，切开后牵引导管时可能导致 TCC 和血管破裂，对于接受透析治疗的患者，因为存在原发病及其导致的各种并发症，手术存在一定风险。建议接受透析治疗的患者如其他拔除导管的方法无效后，应谨慎考虑开胸手术。

3 导管嵌顿的预防

应用 TCC 长期建立透析通路的患者，预防导管嵌顿的发生及尽早采取相应措施对减少并发症的发生具有重要意义，可避免造成导管拔除障碍等严重后果。防止导管嵌顿的发生应贯彻血液透析患者血管通路“内瘘第一”的原则，若患者选择血液透析作为肾脏替代治疗或半年内需进入血液透析治疗，或者患者 GFR 小于 15 ml/(min·1.73m^2)[糖尿病患者 GFR 小于 25 ml/(min·1.73m^2)]时，应及时转诊至血管通路医生接受相关评估，首选建立 AVF；若患

者须建立移植物内瘘（AVG）则评估可推迟到需要接受透析治疗前 3 ～ 6 周[1]。应尽量避免或长期留置 TCC。如果临床上不得不长期留置 TCC，建议首选右侧颈内静脉。另外，导管材料应注意生物相容性的改进（肝素涂层或新型材料）。

长期留置 TCC 的患者是否需要预防性更换导管备受争议。两项共 16 例病例报道的回顾性研究显示，需要拔除导管的因素与留置导管的时间存在密切联系，预防性更换导管（频率为 1~2 年）对于防止导管嵌顿是十分必要的[9, 10, 23]。但 2005 年的改善全球肾脏病预后组织（KDOQI）指南建议仅在导管功能不良或感染的时候拔除或更换 TCC，并不建议预防性更换导管[24]。近期研究认为，预防性更换导管可以预防导管粘连、嵌顿，但费用高昂，加重透析患者的经济负担[9]。另外，导管嵌顿发生率较低，导管的导丝更换存在一定风险，因此预防性更换导管仍受争议[15]。

导管拔除前应充分告知患者导管嵌顿的风险，若有条件，术前常规进行腔静脉造影检查，有条件者由经验丰富的医生操作，拔除过程采取镇静麻醉、严密的心电监护并做好心肺复苏及开胸手术准备。拔除后若怀疑纵隔或心包内出血，应及时进行 CT 扫描。

4　结语

随着 TCC 的使用不断提高，导管拔除障碍的发生也不容忽视，使用导管腔内球囊扩张法用于拔除嵌顿导管安全性高，并发症少，建议作为一线方案。其他诸如包埋法、抓捕器牵拉拔除法、激光鞘、机械鞘及套叠鞘拔除法存在一定的并发症，开胸手术也应谨慎考虑实施。

参考文献：

[1]　中国医院协会血液净化中心管理分会血液净化通路学组. 中国血液透析用血管通路专家共识（第 1 版）[J]. 中国血液净化, 2014, 13（8）: 549-558.

[2]　Sequeira A, Sachdeva B, Abreo K. Uncommon complications of long-term hemodialysis catheters: adhesion, migration, and perforation by the catheter tip[J]. Semin Dial, 2010, 23（1）: 100-104.

[3]　Thein H, Ratanjee SK. Tethered hemodialysis catheter with retained portions in central vein and right atrium on attempted removal[J]. Am J Kidney Dis, 2005, 46（3）: 35-39.

[4]　Bhutta ST, Culp WC. Evaluation and management of central venous access complications[J]. Tech Vasc Interv Radiol, 2011, 14（4）: 217-224.

[5]　Field M, Pugh J, Asquith J, *et al.* A stuck hemodialysis central venous catheter[J]. J Vasc Access, 2008, 9（4）: 301-303.

[6]　Forauer AR, Theoharis C. Histologic changes in the human vein wall adjacent to indwelling central venous catheters[J]. J Vasc Interv Radiol, 2003, 14（1）: 1163-1168.

[7]　Oguzkurt L, Tercan F, Torun D, *et al.* Impact of short-term hemodialysis catheters on the central veins: a catheter venographic study[J]. Eur J Radiol, 2004, 52（3）: 293-299.

[8]　Wilson GJ, van Noesel MM, Hop WC, *et al.* The catheter is stuck: complications experienced during removal of a totally implantable venous access device. A single-center study in 200 children[J]. J Pediatr Surg, 2006, 41（10）: 1694-1698.

[9]　Talreja H, Ryan SE, Graham J, *et al*. Endoluminal dilatation for embedded hemodialysis catheters: a case-control study of factors associated with embedding and clinical outcomes[J]. PLoS One, 2017, 12（3）: e0174061-e0174061.

[10]　Hassan A, Khaffa M, Al-Akira M, *et al*. Six cases of retained central venous hemodialysis access catheters[J]. Nephrol Dial Transplant, 2006, 21（7）: 2005-2008.

[11]　Ndzengue A, Kessaris N, Dosani T, *et al.* Mechanical complications of long-term Tesio catheters[J]. J Vasc Access, 2009, 10（1）: 50-54.

[12]　Hong JH. A breakthrough technique for the removal of a hemodialysis catheter stuck in the central vein: endoluminal balloon dilatation of the stuck catheter[J]. Vasc Access, 2011, 12（4）: 381-384.

[13]　Ryan SE, Hadziomerovic A, Aquino J, *et al.* Endoluminal dilation technique to remove “Stuck” tunneled hemodialysis catheters[J]. J Vasc Interv Radiol, 2012, 23（8）: 1089-1093.

[14]　Farooq A, Jones V, Agarwal S. Balloon dilatation: a helpful technique for removal of a stuck dialysis line[J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2012, 35（6）: 1528-1530.

[15]　Forneris G, Savio D, Quaretti P, *et al.* Dealing with stuck hemodialysis catheter: state of the art and tips for the nephrologist [J]. J Nephrol, 2014, 27（6）: 619-625.

（下转第 124 页）

综上所述，在一定剂量范围内，薏灵酒对 *D*- 半乳糖致衰老小鼠脂质过氧化具有保护作用，可对抗氧化反应、延缓衰老，同时兼具改善衰老小鼠学习记忆能力和提高小鼠免疫力的功效。

参考文献：

[1] 朱坤杰, 孙建宁. 六味地黄丸对*D*-半乳糖所致衰老大鼠学习记忆的改善作用及机理[J]. 中国实验方剂学杂志, 2006, 12(8): 44-46.

[2] Haider S, Liaquat L, Shahzad S, *et al*. A high dose of short term exogenous *D*-galactose administration in young male rats produces symptoms simulating the natural aging process[J]. Life Sci, 2015, 124(3): 110-119.

[3] 黄双. *D*-半乳糖致衰老小鼠模型的研究：剂量和给药途径的影响[D]. 南宁: 广西医科大学, 2014.

[4] Ting W, Guo J, Yang L, *et al*. Saponins from Panax japonicus, attenuate *D*-galactose-induced cognitive impairment throughits anti-oxidative and anti-apoptotic effects in rats[J]. J Pharm Pharmacol, 2015, 67(9): 1284-1296.

[5] Xian YF, Lin ZX, Zhao M, *et al*. Uncaria rhynchophylla ameliorates cognitive deficits induced by *D*-galactose in mice[J]. Planta Med, 2011, 77(18): 1977-1983.

[6] 王朝兰, 刘向国, 方正清, 等. 补肺汤对 COPD 肺气虚证模型大鼠胸腺指数和脾脏指数的影响[J]. 甘肃中医学院学报, 2011, 28(3): 1-4.

[7] Qu Z, Zhang J, Yang H, *et al*. Protective effect of tetrahydropalmatine against *D*-galactose induced memory impairmentin rat[J]. Physiol Behav, 2016, 154(2): 114-125.

[8] Ullah F, Ali T, Ullah N, *et al*. Caffeine prevents *D*-galactose-induced cognitive deficits, oxidative stress, neuroinflammation and neurodegeneration in the adult rat brain[J]. Neurochem Int, 2015, 90(11): 114-124.

[9] Shan Q, Lu J, Zheng Y, *et al*. Purple sweet potato color ameliorates cognition deficits and attenuates oxidative damage and inflammation in aging mouse brain induced by *D*-galactose[J]. J Biomed Biotechnol, 2009, doi: 10.1155/2009/564737.

[10] Mladenov M, Gokik M, Hadzi-Petrushev N, *et al*. The relationship between antioxidant enzymes and lipid peroxidetion in senescent rat erythrocytes[J]. Physiol Res, 2015, 64(6): 891-896.

[11] Li WJ, Nie SP, Xie MY, *et al*. Ganoderma atrum polysaccharide attenuates oxidative stress induced by *D*-galactose in mouse brain[J]. Life Sci, 2011, 88(15-16): 713-718.

（责任编辑：王　佳）

（上接第 107 页）

[16] 雒湲, 熊明霞, 周良, 等. 导管腔内球囊扩张辅助拔除长期透析导管嵌顿1例[J]. 中国血液净化, 2016, 15(7): 383-384.

[17] 李洪, 白亚飞, 贺纪清, 等. 球囊扩张法拔取炭顿血液透析导管一例[J]. 中华肾脏病杂志, 2016, 32(2): 151-152.

[18] Foley PT, Carter RM, Uberoi R. Endovascular removal of long-term hemodialysis catheters[J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2007, 30(5): 1079-1081.

[19] Curnis A, Coppola G, Racheli M, *et al.* Jugular pacing lead extraction with laser sheath: a case report[J]. Europace, 2010, 12(3): 447-448.

[20] Carrillo RG, Garisto JD, Salman L, *et al.* A novel technique for tethered dialysis catheter removal using the laser sheath[J]. Semin Dial, 2010, 22(6): 688-691.

[21] Calvagna GM, Evola R, Scardace G, *et al*. Single-operator experience with a mechanical approach for removal of pacing and implantable defibrillator leads[J]. Europace, 2009, 11(11): 1505-1509.

[22] Akgun S, Ak K, Tugrular S, *et al.* Median sternotomy for an unexpected complication of permanent hemodialysis catheters: "stuck catheter"[J]. Vasa, 2008, 37(3): 293-296.

[23] Liu T, Hanna N, Summers D. Retained central venous hemodialysis access catheters (Letter)[J]. Nephrol Dial Transplant, 2007, 22(3): 960-961.

[24] Levey AS, Eckardt KU, Tsukamoto Y, *et al*. Definition and classification of chronic kidney disease: a position statement from kidney disease: improving global outcomes (KDIGO)[J]. Kidney Int, 2005, 67(6): 2089-2100.

（责任编辑：雷　玲）