

超声技术在经皮上腔静脉置管建立体外循环中的作用

金琳¹ 柳波² 徐丽颖¹ 王慧琳¹ 胡艳¹ 俞颖¹ 郭克芳^{1Δ}

(¹ 复旦大学附属中山医院麻醉科 上海 200032; ² 山东省临沂市人民医院麻醉科 临沂 276003)

【摘要】 经皮上腔静脉置管在微创心脏手术体外循环静脉引流中占有重要地位。我们对超声引导下经皮上腔静脉置管建立体外循环 337 例进行分析,并总结穿刺置管经验,认为超声技术有助于提高经皮上腔静脉置管的成功率及减少并发症。

【关键词】 微创心脏手术; 经皮上腔静脉置管; 超声

【中图分类号】 R654.1 **【文献标识码】** B **doi:** 10.3969/j.issn.1672-8467.2019.01.024

Percutaneous superior vena cava drainage by ultrasound during minimally cardiac surgery

JIN Lin¹, LIU Bo², XU Li-ying¹, WANG Hui-lin¹, HU Yan¹, YU Ying¹, GUO Ke-fang^{1Δ}

(¹ Department of Anesthesiology, Zhongshan Hospital, Fudan University, Shanghai 200032, China;

² Department of Anesthesiology, Linyi People's Hospital, Linyi 276003, Shandong Province, China)

【Abstract】 Percutaneous superior vena cava drainage plays an important role in minimally cardiac surgery. We retrospectively analyzed 337 patients who had undergone ultrasound-guided percutaneous venous catheterization before cardiopulmonary bypass, and shared our experience. We consider that the approach of ultrasound-guided percutaneous superior vena cava cannulation is associated with greater puncture success rate and lower complications.

【Key words】 minimally cardiac surgery; percutaneous superior vena cava drainage; ultrasound

随着科学的进步与现代医学的发展,微创心脏手术应运而生。常规心脏手术通常通过升主动脉、上腔静脉与下腔静脉插管建立体外循环(cardiopulmonary bypass, CPB),而微创心脏手术为使手术切口缩小、使手术视野清晰,通常采用外周血管插管的方式建立 CPB。

经皮上腔静脉插管是常用的外周 CPB 插管方法,但由于患者体位、深静脉解剖变异、术者操作技术等问题,穿刺置管并发症发生率与失败率较高。

近年来,由于床旁超声技术的应用与推广,普通深静脉置管的穿刺并发症显著减少,穿刺成功率明显提高^[1-2]。我们将超声技术引入经皮上腔静脉置管中,并将其与传统体表标志法进行比较,为临床选择提供参考。

病例资料 本研究获复旦大学附属中山医院医学伦理委员会批准(批准号:B2016-022R)。本研究回顾性分析我院从2010年5月至2017年7月所有拟经皮上腔静脉置管行外周 CPB 者,共计 337 例。

^ΔCorresponding author E-mail: guo.kefang@zs-hospital.sh.cn

其中,36 例患者根据体表标志穿刺置管,301 例患者采用 B 超引导穿刺置管。按照是否使用 B 超分为体表标志组(C 组, $n=36$)和超声组(B 组, $n=301$)。

患者麻醉诱导后,根据手术需要放置体位,通常为右侧抬高 30° 卧位,不去枕,头左偏。C 组患者消毒后,根据颈静脉穿刺体表标志,由中路穿刺成功后放置导引钢丝约 15 cm,用于引导上腔静脉置管,当发生穿刺困难时在超声引导下进行穿刺。B 组患者均在消毒前采用 B 超检查定位右颈内静脉,标记血管走行方向(图 1)。消毒铺巾后,采用平面外技术,延血管走行方向,B 超引导下于右颈内静脉正中进针(图 2)。穿刺成功后,置入导引钢丝。两组患者沿导引钢丝充分破皮后,使用蚊弯钳扩张皮下组织,再使用上腔静脉导管管芯进一步扩张至颈内静脉。将 16F 上腔静脉导管沿导引钢丝置入颈内静脉,拔出管芯与导引钢丝,并夹闭上腔静脉导管。经食道超声心动图确定上腔静脉导管位置无误后,在穿刺点周围缝合荷包,固定导管。CPB 结束后,压迫穿刺点颈内静脉,拔除上腔静脉导管,拉紧荷包线后打结,并压迫至注射鱼精蛋白后至少 30 min,直至无渗血。



图 1 B 超定位右颈内静脉以标记血管走行方向
Fig 1 The right internal jugular vein was localized by B-mode ultrasound to mark the direction

收集患者的经皮上腔静脉插管的成功率、穿刺困难发生率、置管困难发生率、并发症发生率(包括周围组织损伤、动脉损伤、出血、气胸、血栓形成、空气栓塞、导管打折、导管滑出、引流不佳需使用负压吸引)等信息进行比较。采用 SPSS 19.0 软件进行统计分析。正态分布计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用成组 t 检验。偏态分布计量资料以中位数(四分位数间距)[$M(Q)$]表示,组间比较采用 Mann-Whitney U 秩和检验。计数资料比较采用 χ^2 检验

或 Fisher 确切概率法。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

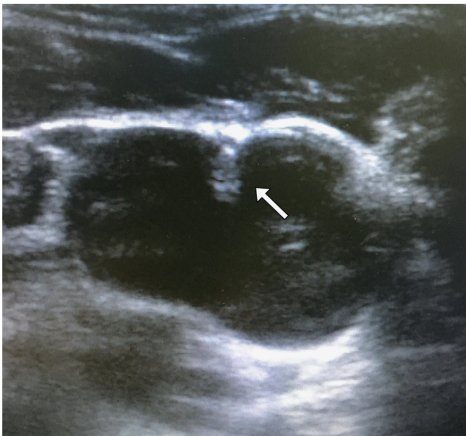


图 2 采用平面外技术延血管走行方向于右颈内静脉正中进针(箭头)
Fig 2 Puncture in the middle of the right internal jugular vein (arrow) by using out-of-plane technique and following the direction of vessel

两组患者一般情况与手术基本情况差异无统计学意义(表 1)。所有患者均无上腔静脉综合征,无上腔静脉血栓,无颈部严重畸形或外伤。

表 1 两组患者一般资料与手术基本情况比较
Tab 1 Comparison of demographic data and operation condition between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

Item	Group C ($n=36$)	Group B ($n=301$)	P
Age (y) ^a	36 ± 16	41 ± 10	0.178
Sex (M/F) ^b	11/25	96/197	0.789
Body mass index (kg/m^2) ^a	21.3 ± 4.2	22.8 ± 3.1	0.585
Time of operation (min) ^a	201 ± 136	225 ± 123	0.376
CPB time (min) ^a	74 ± 46	83 ± 69	0.743

^a t test of independent sample; ^bChi-square test of 4-fold table.

C 组发生穿刺困难 6 例,采用 B 超引导后穿刺置管成功 5 例,失败 1 例,穿刺置管成功率为 97.2% (35/36);B 组中 5 例患者因诱导后 B 超检查右颈内静脉闭塞或放置头低脚高位及补液扩容后,颈内静脉内径仍小于 0.5 cm,遂放弃经皮上腔静脉置管,改行开胸后直接上腔静脉置管 CPB,未发生穿刺困难病例,穿刺置管成功率记为 98.3% (296/301)。

在统计穿刺困难发生率、置管困难发生率、并发症发生率及负压吸引率时,两组均按照穿刺置管成功病例数计算(C 组 35 例、B 组 296 例)。C 组发生置管困难 1 例,置管时疑似误伤颈总动脉 1 例,拔除

导管后穿刺点渗血和血肿 3 例。B 组发生置管困难 5 例,均为破皮不佳引起;拔除导管后穿刺点渗血和血肿 4 例。两组均未发生其他并发症。所有患者引

流效果良好,C 组和 B 组分别有 9 名和 116 名患者使用负压吸引,吸引压力为 $-40 \sim -20$ mmHg (表 2)。

表 2 经皮上腔静脉插管成功率与并发症比较

Tab 2 Comparison of success rate and complications of percutaneous catheterization of superior vena cava [n (%)]

Complications ^a	Group C (n = 36)	Group B (n = 301)	P
Successful catheterization	35/36 (97.2%)	296/301 (98.3%)	0.495
Puncture difficulty	5/35 (14.3%)	0/296 (0) ⁽¹⁾	<0.001
Catheterization difficulty	1/35 (2.9%)	5/296 (1.7%)	0.491
Incidence of complications			
Accidental injury of common carotid artery	1/35 (2.9%)	0/296 (0)	0.106
Hemorrhage or hematoma at the point of puncture	3/35 (8.6%)	4/296 (1.4%) ⁽¹⁾	0.028
Vacuum-assisted venous drainage (%)	9/35 (25.7%)	116/296 (39.2%)	0.120

^aWhen the incidence of puncture difficulty, catheterization difficulty, complication and vacuum-assisted venous drainage were calculated, 35 cases in group C and 296 cases in group B were counted. Fisher's exact test, ⁽¹⁾vs. group C, $P < 0.05$.

讨论 微创心脏手术中,常规主动脉与腔静脉插管建立体外循环的方法不仅操作困难,也影响本已有限的手术野,故多使用周围体外循环方法^[3]。若在股静脉插管的基础上,通过右颈内静脉行经皮上腔静脉置管,共同进行静脉引流,既能保证静脉回流充分与安全,又能扩大术者操作空间、提供清晰整洁的术野,为节省心内手术时间创造条件^[4-5]。

通过右颈内静脉行经皮上腔静脉置管操作难度大、要求高。首先,经皮上腔静脉置管是在手术体位下完成的,最常见的手术体位为右侧上胸部抬高 30° ,患者的特殊体位无疑增加了穿刺难度。其次,为保证无菌,外科医师消毒铺巾后才进行穿刺置管,颈部留存的操作空间较小,体表标志均被遮挡,穿刺难度进一步提高。再次,经皮上腔静脉插管导管管径粗,因此只有选择颈静脉顶点作为穿刺点,保持穿刺方向与静脉走行方向一致,避免成角,避免在皮下组织中走行过长,才能尽可能以减少置管困难的可能性。最后,若操作出现失误,误入动脉或穿刺失败后,更换穿刺部位或压迫止血后再次穿刺的可能性极小,将直接改变 CPB 插管计划,影响手术进程,因此对经皮上腔静脉置管穿刺一次成功率要求非常高。

我们的前期研究证明,按传统体表标志法行经皮上腔静脉插管,插管困难发生率较高(14.3%)^[6], Brass 等^[7]的 Meta 分析也证实,传统体表标志法行中心静脉置管的成功率约为 85%,这与本研究结果一致。为提高穿刺置管成功率,自 2011 年开始,我们采用超声多普勒技术辅助行经皮上腔静脉置管。

经过多次实践摸索后,我们常规在麻醉诱导放置体位后,先使用 B 超检查并定位右颈内静脉,标记血管走行方向,再行平面外经皮上腔静脉置管管穿刺操作。迄今为止,我们拟使用 B 超辅助穿刺置管 301 例。根据上述操作流程,穿刺前 B 超检查定位后发现 5 例患者右颈内静脉闭塞或颈内静脉细小,遂放弃经皮上腔静脉置管。在超声引导下,共成功置管 296 例,5 例患者发生置管困难,无患者发生穿刺困难,穿刺困难发生率较 C 组明显下降。因此,我们认为使用超声技术有利于尽早发现颈静脉闭塞等无法进行经皮上腔静脉插管的情况,减少患者不必要的创伤,又可以对静脉走行起到提示作用,在消毒铺巾后则可准确地选择颈静脉顶点作为穿刺点,并按静脉走行方向进针置管。超声辅助经皮上腔静脉置管可提高穿刺成功率、缩短皮下走行距离、减少置管难度。这一结论得到多项超声辅助中心静脉置管相关研究的支持^[8-9]。

超声技术固然提高了穿刺成功率,但 Srinivasan 等^[10]认为其依然无法避免穿透血管后壁的风险,我们的研究亦未对是否穿透血管后壁进行数据整理与分析。本研究中,两组患者均未出现周围组织损伤、气胸、血栓形成、空气栓塞、导管打折、导管滑出等并发症,C 组有 1 例患者疑似误伤颈总动脉,两组拔除导管后穿刺点渗血和血肿发生率分别为 8.6%(C 组)和 1.4%(B 组),差异有统计学意义。虽然鲜有超声辅助经皮上腔静脉插管并发症的报道,但与超声引导中心静脉置管相关的研究^[11-13]得出了类似结论。我们认为 B 超技术可明显减少

穿刺相关并发症。

虽然股静脉复合经皮上腔静脉共同静脉引流后落差引流已能达到较好的引流效果,但有学者认为,使用较低的压力适当进行负压吸引,能进一步改善静脉引流效果,并不会增加相关并发症^[14]。本研究B组患者负压吸引率(39.2%)较对照组增高,可能与近年来本中心加购负压吸引装置及体外循环灌注医师的概念更新有关。

综上所述,经皮上腔静脉置管在微创心脏手术体外循环静脉引流中占有重要地位,通过对337例超声引导下经皮上腔静脉置管建立体外循环进行分析总结,我们认为超声技术有助于提高经皮上腔静脉置管的成功率并减少并发症。

参 考 文 献

- [1] CAVANNA L, CIVARDI G, VALLISA D, *et al.* Ultrasound-guided central venous catheterization in cancer patients improves the success rate of cannulation and reduces mechanical complications: a prospective observational study of 1,978 consecutive catheterizations [J]. *World J Surg Oncol*, 2010, 8: 91.
- [2] CANFORA A, MAURIELLO C, FERRONETTI A, *et al.* Efficacy and safety of ultrasound-guided placement of central venous port systems via the right internal jugular vein in elderly oncologic patients: our single-center experience and protocol [J]. *Aging Clin Exp Res*, 2017, 29 (Suppl 1): 127-130.
- [3] 张建卿, 王会娜, 魏金聚. 孔式入路体外循环的概念及辨析 [J]. *中国心血管病研究*, 2013, 11(3): 161-167.
- [4] VISTARINI N, AIELLO M, MATTIUCCI G, *et al.* Port-access minimally invasive surgery for atrial septal defects: a 10-year single-center experience in 166 patients [J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2010, 139(1): 139-145.
- [5] BAINBRIDGE DT, CHU MW, KIAII B, *et al.* Percutaneous superior vena cava drainage during minimally invasive mitral valve surgery: a randomized, crossover study [J]. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2015, 29(1): 101-106.
- [6] 周荻, 罗红. 微创心脏手术建立体外循环时经皮上腔静脉插管技术 [J]. *中华麻醉学杂志*, 2011, 31(12): 1500.
- [7] BRASS P, HELLMICH M, KOLODZIEJ L, *et al.* Ultrasound guidance versus anatomical landmarks for internal jugular vein catheterization [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2015, 1: CD006962.
- [8] SAZDOV D, SRCEVA MJ, TODOROVA ZN. Comparative analysis of ultrasound guided central venous catheterization compared to blind catheterization [J]. *Pril (Makedon Akad Nauk Umet Odd Med Nauki)*, 2017, 38(2): 107-114.
- [9] MADDALI MM, ARUN V, WALA AA, *et al.* Accidental arterial puncture during right internal jugular vein cannulation in cardiac surgical patients [J]. *Ann Card Anaesth*, 2016, 19(4): 594-598.
- [10] SRINIVASAN S, GOVIL D, GUPTA S, *et al.* Incidence of posterior wall penetration during internal jugular vein cannulation: a comparison of two techniques using real-time ultrasound [J]. *Indian J Anaesth*, 2017; 61(3): 240-244.
- [11] LIU C, MAO Z, KANG H, *et al.* Comparison between the long-axis/in-plane and short-axis/out-of-plane approaches for ultrasound-guided vascular catheterization: an updated meta-analysis and trial sequential analysis [J]. *Ther Clin Risk Manag*, 2018; 14: 331-340.
- [12] AUYONG DB, YUAN SC, RYMER AN, *et al.* A randomized crossover study comparing a novel needle guidance technology for simulated internal jugular vein cannulation [J]. *Anesthesiology*, 2015, 123(3): 535-451.
- [13] LAMPERTI M, CORTELLAZZI P, D'ONOFRIO G, *et al.* An outcome study on complications using routine ultrasound assistance for internal jugular vein cannulation [J]. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2007, 51(10): 1327-1330.
- [14] DURANDY Y. Vacuum-assisted venous drainage, angel or demon: PRO? [J]. *J Extra Corpor Technol*, 2013, 45(2): 122-127.

(收稿日期: 2017-12-12; 编辑: 段佳)