

· 综 述 ·

经静脉输液导管内采血的护理研究进展

张月娇, 赵锐祎

Blood sampling from intravenous catheters: a literature review Zhang Yuejiao, Zhao Ruiyi

摘要: 总结经外周静脉导管及中心血管通路装置内采血的应用现状, 采集血标本的方法、可靠性及安全性等, 为临床医务人员经静脉导管采血提供参考。

关键词: 静脉采血; 血标本; 静脉输液导管; 置管护理; 综述文献

中图分类号: R472.9 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3870/j.issn.1001-4152.2022.24.082

静脉采血是临床中最常用的辅助诊疗手段之一, 血检验结果准确与否直接影响患者的治疗方案选择和预后^[1]。常规方法是采用一次性采血针行外周静脉穿刺采血, 穿刺疼痛会给部分患者带来紧张情绪, 多次穿刺也可能增加静脉穿刺部位局部血肿或感染的风险^[2], 同时增加医护人员采血时针刺伤的职业暴露风险。对肥胖、儿童等静脉条件较差或需要反复采血的患者, 静脉穿刺采血尤为困难^[3-4]。近年来, 经静脉输液导管采血的相关研究已有较多报道, 主要应用于急诊、重症监护室、肿瘤及儿科患者中^[5-7], 但其适应性及操作流程缺乏统一标准。本文对经外周静脉导管(Peripheral Intravenous Catheter, PIVC)及中心血管通路装置(Central Vascular Access Device, CVAD)采血方法、采集血标本的可靠性及安全性进行综述, 为临床选择最佳采血方法提供参考。

1 静脉输液导管的种类

根据 2021 版美国静脉输液实践指南^[8], 静脉输液导管主要可以分为两大类, 外周静脉导管和中心血管通路装置。外周静脉导管一般用于输液周期较短、药物刺激性较小的患者, 最常用的有外周静脉短导管(Short Peripheral Venous Catheter, Short PIVC), 外周静脉长导管(Long Peripheral Intravenous Catheter, Long PIVC), 中等长度导管(Midline Catheter, MC)。中心血管通路装置中, 中心静脉导管(Central Venous Catheter, CVC)一般用于输液 1~4 周、需要迅速补液或输注刺激性药物的患者, 如危重症或大手术后患者; 经外周置入的中心静脉导管(Peripherally Inserted Central Catheter, PICC)一般用于输液周期 1 个月至 1 年的患者, 通常用于肿瘤化疗或长期输注刺激性药物的患者; 完全植入式输液港(Totally Implantable Venous Access Port, TIVAP)则一般用于输液周期超过 1 年的肿瘤化疗患者。

2 经外周静脉导管采血

经外周静脉采血以短导管常见, 本研究以短导管

采血为例综述如下。

2.1 临床应用现状 医疗机构中, 经外周静脉短导管采血较多地应用于急危重症及儿科患者中。急诊患者由于病情紧急, 在建立外周静脉通路的同时, 迅速获得血标本和检验结果尤为重要。经外周静脉短导管采血安全可靠, 不会增加感染、堵管等相关并发症风险^[9]。文献报道, 在外周静脉短导管置入开始时采血, 标本溶血发生率为 1.1%; 从已存在的短导管中采血, 溶血发生率为 0.8%; 采用采血针采血, 溶血发生率为 0.1%。以上三种方法采血的溶血发生率均低于美国临床病理学会的标准(2%)^[10]。经外周静脉短导管采集的血标本溶血发生率与导管管径粗细及负压大小相关, 管径越粗, 溶血发生率越小, 负压过大或负压不均会增加血标本溶血的发生概率。文献报道, 经 18G 的留置针采血时溶血率最小, 20G 次之, 22G 溶血率最高^[11]; 同时, 采血时使用注射器回抽时, 若抽吸的负压不稳定, 也容易导致血标本溶血^[12]。因此, 医护人员经外周静脉短导管采血时, 应匀速且保持稳定的负压, 且应在条件允许下使用管径较粗如 18G 的外周静脉导管进行采血, 避免溶血发生。

2.2 方法 经外周静脉短导管采血的方法各不相同, 其中包括采血前是否弃血, 弃血量均没有统一的规定^[13]。在外周静脉短导管置入开始时采血, 将导管连接采血器或注射器采血, 可直接采集血标本^[14]。若处于输液过程中, 经外周静脉短导管采血应先暂停输液 30 min, 或暂停输液 15 s 后使用 0.9% 氯化钠注射液 5 mL 封管, 再抽取 2 mL 血液弃去, 也可暂停输液 2~3 min 后弃去 2~5 mL 血液^[15]; 弃去血液后, 可直接在肝素帽上连接采血针头及真空采血管, 或去除肝素帽/输液接头, 连接注射器采血, 采血结束后用 0.9% 氯化钠注射液 5 mL 冲洗导管。

2.3 安全性 研究表明, 从外周静脉短导管采集血标本的实验室结果可靠, 且不会增加溶血发生率^[16-17]。与直接静脉穿刺采血相比, 部分指标实验室结果可能存在非常小的差异, 但均在实验室允许的误差范围内, 如血常规中的红细胞、白细胞、血小板计数、红细胞平均容积、血红蛋白、红细胞平均血红蛋白浓度等^[18-19], 血生化中的血钾、血钠、血氯、血肌酐、血尿酸、胆红素、淀粉酶、白蛋白、胆固醇、肌酸激酶、天

作者单位: 浙江大学医学院附属第二医院护理教育部(浙江 杭州, 310000)

张月娇: 女, 硕士在读, 副主任护师

通信作者: 赵锐祎, 2192028@zju.edu.cn

科研项目: 浙江省卫生健康科技计划临床研究应用项目(2022KY817)

收稿: 2022-06-06; 修回: 2022-08-23

冬氨酸转氨酶、渗透压、碳酸氢盐、血糖等^[20-21],凝血功能中的凝血酶原时间(Prothrombin Time,PT)、部分活化凝血酶时间(Activated Partial Thromboplastin Time,APTT)、凝血因子 7 和国际标准化比率(International Normalized Ratio,INR)^[22]等。上述均可从外周静脉短导管中获得可靠血标本,且不会增加感染、堵管相关并发症发生。经外周静脉短导管采血安全可靠,尤其推荐在紧急或困难静脉情况下使用,其不会增加外周静脉短导管并发症发生,且有助于迅速获得血标本,同时避免反复的静脉穿刺,保护患者外周静脉。

3 经中心血管通路装置采血

3.1 临床应用现状 经中心血管通路装置采血相对于经外周静脉短导管采血的要求更多,应充分评估其必要性及可行性。经中心血管通路装置采血前,应首先评估所需血标本的用途,血培养标本不宜直接从导管内采血,易导致假阳性结果;若疑似导管相关性血流感染时,应按照规定要求从导管内采集血培养标本;另外,应避免从长期输注营养液的导管内采血^[8]。影响导管内采集血标本准确性的最大因素是残留在导管内壁的药物。有研究表明,从中心血管通路装置采集的血标本中,环孢素和他克莫司血药浓度明显高于外周血;因环孢素容易在聚氨酯、硅胶等材质的导管壁残留,且与采血前输液停止时间长短无关^[23]。另外,有文献报道经肝素封管或治疗性肝素的中心血管通路装置采集凝血功能血标本,应关注肝素对凝血功能的影响^[24]。临床上,经中心血管通路装置采血多用于危重症、肿瘤化疗患者及儿科中,使用合适采集方法减少对血标本的误差尤为重要。

3.2 采血方法

通常使用 3 种方法经中心血管通路装置采血,即弃血法、回输法和推拉混合法。Adlard^[25]调查显示,75%的医疗机构使用弃血法,14%使用回输法,11%使用推拉混合法。无论使用哪种方法,经中心血管通路装置采血前,评估导管通畅性;采血前后,均需用 0.9%氯化钠注射液 10 mL 冲洗导管。

3.2.1 弃血法 即采血前先准备 2 个 10 mL 注射器,消毒接头后,先用 1 个注射器将血液抽出后丢弃,再使用另外 1 个空注射器采血。弃血法是目前文献报道以及临床实践中最为常见的方法,但该方法存在争议的问题是采集标本前弃血量,弃去的血液量应根据导管容积及导管接头连接处的空腔容积来判定,在临床实践中存在较大的差异。①经中心静脉导管采血。中心静脉导管可分为隧道式与非隧道式,隧道式的导管在体内的容积不易测量,颈内或锁骨下静脉置入的中心静脉导管平均从右侧置入体内的长度多为 14~16 cm,从左侧放置的为 16~18 cm。根据导管容积,中心静脉导管建议弃血量至少为 3~5 mL^[26]。Wyant 等^[27]指出,非隧道式中心静脉导管应弃去 6 mL,隧道式中心静脉导管应弃去 9 mL。国内研究也认为,弃血量较少会对血标本结果的准确性产生影响,当检验血电解质时,则需要更多弃血量才能消除

导管内药液对血标本的影响。弃去 8~10 mL 血液后,再采血对血生化、血常规、凝血功能的各项指标结果基本不产生影响^[28]。②经外周置入的中心静脉导管采血。经输液中的导管采血,应暂停输液,暂停时间跟弃去的血液量有关。暂停输液 6 h 以上,经有肝素封管的外周置入的中心静脉导管采血,弃去 6 mL 血液,白细胞、红细胞、血小板、血红蛋白、血钾、血钠、血氯、血糖、白蛋白和凝血酶原时间、凝血酶原活化度、凝血酶时间、部分凝血酶原活化时间、纤维蛋白原均与外周血无明显差异^[29]。暂停输液后经导管采血,应至少弃去 2 mL 血液,白细胞、血红蛋白、血小板计数,血钠、血糖、血肌酐、C 反应蛋白等与外周血高度一致,虽血钾略低于外周血,但差异非常小,并不会对临床判断产生影响^[30]。③经完全植入式输液港采血。采血前应抽取 3 mL 血液弃去,血钾、血氯,血肌酐、总胆红素、直接胆红素、间接胆红素、天门冬氨酸氨基转移酶、丙氨酸氨基转移酶、红细胞、白细胞、中性粒细胞绝对值与外周血均无明显差异,白蛋白、血小板、血红蛋白及血钠与外周血存在差异,但通过 Bland-Altman 分析,其中的误差均在实验室允许范围内,不对临床决策产生影响^[31-32]。若弃去 5 mL 血液,凝血功能包括凝血酶原时间、部分凝血酶原活化时间、纤维蛋白原、国际标准化比值、D-二聚体均与外周血无差异^[33]。

3.2.2 回输法 即准备 2 个无菌注射器,采血时,先用 1 个注射器连接中心血管通路装置,回抽 6 mL 血液,然后将装有血液的注射器用无菌针帽盖好,保持血液密闭;第 2 个注射器连接导管,抽取所需血标本,后将第 1 个注射器的血液回输到患者体内,最后用 0.9%氯化钠注射液 10 mL 冲洗导管。该方法虽然没有造成患者血液浪费,但存在一定的安全隐患。回输的血液在体外静置后,可能形成血凝块,也有被污染的风险。Cosca 等^[34]研究发现,50%回输的血液存在血凝块,大多数血凝块的形状呈长条形,因此不建议采用回输法经中心血管通路装置采集血标本。

3.2.3 推拉混合法 指注射器与导管连接后形成一个密闭的系统,将体内血液回抽到注射器中,再将血液推注回患者体内,来回操作数次后,再进行血标本的采集。采血时,应确保中心血管通路装置与采血注射器处于密闭状态,以避免导管/血液被污染或血凝块形成;采血后使用 0.9%氯化钠注射液冲洗导管。推拉混合法体外实验证明,将血液回抽 5 mL 再注入患者体内 3 次,即可清除 99%的导管内残留药物,减少药液对血标本产生的影响^[35]。一项儿童患者血浆庆大霉素血药浓度监测研究使用推拉混合法,采血前回抽血液 4~5 mL,再缓慢向体内推注,重复 3 次及以上,所获血标本的检验结果可靠^[36]。罗振吉等^[37]使用该方法从输液中的中心静脉导管采血,暂停输液 30 s 后弃去 1 mL 血液,再将 5 mL 血液回抽到注射器内,将血液注入到导管内,重复 2 次,血肾功能、电解质、血红蛋白、红细胞压积、血小板计数的检验结果

均可靠。国外研究^[25,38]也证明该方法的可靠性,经中心静脉导管采血,回抽血液 3~6 mL,重复 3~5 次,所获血标本可靠且不会增加导管堵塞和感染等并发症发生。在一项儿科研究中,采用包含多种中心血管通路装置(经外周置入的中心静脉导管,中心静脉导管,隧道式中心静脉导管和完全植入式输液港)的推拉混合法采血,每次回抽 4 mL 血液,重复 4 次,血生化值,白细胞计数、血红蛋白、血细胞比容、血小板、中性粒细胞绝对值,活化部分凝血酶时间、凝血酶原时间和国际标准化比率、纤维蛋白原及 C-反应蛋白等各项指标均与外周血无明显差异,且没有增加导管相关性感染和堵管发生率^[9]。因此,采用推拉混合法经中心血管通路装置采血时,可安全获得可靠血标本,还可减少血液浪费。

4 小结

经外周静脉短导管或中心血管通路装置采血用于血常规、血生化及凝血功能等的检测安全可行,适用于儿科、急危重症、恶性肿瘤等静脉条件较差、需反复采血的患者。目前,经静脉输液导管采血尚无统一标准,今后仍需多高质量大样本的研究进一步规范经静脉输液导管采血的流程及方法,为临床提供更加可靠的依据。

参考文献:

[1] 成翠香,乔敏,巨宝兰,等.真空采血标本溶血与凝血原因分析[J].护理学杂志,2004,19(12):35-36.

[2] 王瑞兰,黄顺,刘素霞.自制压迫卷用于肝衰竭患者静脉穿刺止血[J].护理学杂志,2011,26(4):3.

[3] Piredda M, Biagioli V, Barrella B, et al. Factors affecting difficult peripheral intravenous cannulation in adults: a prospective observational study[J]. J Clin Nurs, 2017, 26(7-8):1074-1084.

[4] Taylor D M, Kam J. Obesity significantly increases the difficulty of patient management in the emergency department[J]. Emerg Med Australas, 2010, 22(4): 316-323.

[5] 唐兆芳,曹芬.急诊留院观察患者经静脉留置针采血的有效性研究[J].重庆医学,2015,44(14):2009-2011.

[6] 纪曼芬,秦秀群,蔡珊,等.婴幼儿静脉留置针间接采血法可行性探讨[J].护理学杂志,2005,20(21):33-34.

[7] McBride C, Miller-Hoover S, Proudfoot J A. A standard push-pull protocol for waste-free sampling in the PICU [J]. J Infus Nurs, 2018, 41(3):189-197.

[8] Infusion Nurses Society. 2021 Infusion Therapy Standards of Practice Updates[J]. J Infus Nurs, 2021, 44(4):189-190.

[9] 刘晓为,朱新海.静脉留置针采血标本在抢救危重病人中的应用[J].中华国际护理杂志,2015,4(1):62-63.

[10] Heiligers-Duckers C, Peters N, Dijck J, et al. Low vacuum and discard tubes reduce hemolysis in samples drawn from intravenous catheters [J]. Clin Biochem, 2013, 46(12):1142-1144.

[11] 王进,金静芬.外周静脉不同采血方法对急诊血标本溶血的影响[J].中华护理杂志,2011,46(9):848-851.

[12] 丁莉,孙琦.静脉留置针采血与一次性采血针采血标本

溶血情况比较[J].护理研究,2015,29(4):53-53.

[13] Jeong Y, Park H, Jung M J, et al. Comparisons of laboratory results between two blood samplings: venipuncture versus peripheral venous catheter—a systematic review with meta-analysis[J]. J Clin Nurs, 2019, 28(19-20):3416-3429.

[14] 杜建蓉,荣秀华,黄丽,等.静脉留置针连接真空采血器在抢救急诊危重患者中的应用[J].西部医学,2012,24(7):1391-1392.

[15] 邓忠越,周平,余晓云.静脉留置针采血对血液标本影响的 Meta 分析[J].中华护理杂志,2017,52(11):1388-1395.

[16] Twibell K R, Hofstetter P, Siela D, et al. A comparative study of blood sampling from venipuncture and short peripheral catheters in pediatric inpatients[J]. J Infus Nurs, 2019, 42(5):237-247.

[17] Coventry L L, Jacob A M, Davies H T, et al. Drawing blood from peripheral intravenous cannula compared with venepuncture: a systematic review and meta-analysis[J]. J Adv Nurs, 2019, 75(11):2313-2339.

[18] 卢玉贞,吴惠文,刘和菊,等.静脉留置针采集血标本的可行性探讨[J].护理学杂志,2007,22(15):16-17.

[19] Taghizadeganzadeh M, Yazdankhahfard M, Farzaneh M, et al. Blood samples of peripheral venous catheter or the usual way; do infusion fluid alters the biochemical test results[J]. Glob J Health Sci, 2016, 8(7):93-99.

[20] 牟晓霞,范金梅,郑彩霞,等.静脉留置针采血对胰岛素释放试验结果的可行性分析[J].山西医药杂志,2015,41(9):1115-1117.

[21] 杨秀燕,陈小鸽,伍晓莹,等.输液中途和封管后经静脉留置针采血对血糖和电解质结果的影响研究[J].护士进修杂志,2014,29(5):404-406.

[22] Ortells-Abuye N, Busquets-Puigdevall T, Diaz-Bergara M, et al. A cross-sectional study to compare two blood collection methods: direct venous puncture and peripheral venous catheter[J]. BMJ Open, 2014, 4(2):e004250.

[23] Garbin L M, Simões B P. Serum cyclosporine levels: the influence of the time interval between interrupting the infusion and obtaining the samples: a randomized clinical trial[J]. Cancer Nurs, 2018, 41(4):E55-E61.

[24] Jeon M, Han A, Kang H, et al. A comparison of coagulation test results from heparinized central venous catheter and venipuncture [J]. Blood Coagul Fibrinolysis, 2020, 31(2):145-151.

[25] Adlard K. Examining the push-pull method of blood sampling from central venous access devices[J]. J Pediatr Oncol Nurs, 2008, 25(4):200-207.

[26] Oncology Nursing Society, Camp-Sorrell D. Access device guidelines: recommendations for nursing practice and education [M]. 3rd ed. Pittsburgh: Pennsylvania, 2011:141.

[27] Wyant S, Crickman R. Determining the minimum discard volume for central venous catheter blood draws[J]. Clin J Oncol Nurs, 2012, 16(5):454-458.